



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

André Oliveira de Moraes

**Desenvolvimento de um modelo de avaliação da
maturidade lean nas organizações**

Tese de Mestrado

Mestrado em Engenharia Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Dinis Carvalho

Dez/2020

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgual

CC BY-NC-SA

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a minha mulher e minhas filhas - é por elas que batalho e me desafio todos os dias. Elas me acompanharam neste desafio que representou e ainda representa uma grande mudança e aprendizado em nossas vidas.

Agradeço às nossas famílias (mãe, sogros, irmãos, sobrinhos) por compreender a importância que todo este esforço representa e, paradoxalmente, perceber que a ausência reforça os nossos laços e pode nos aproximar ainda mais.

Às amigas, que ficaram e as que surgiram em Portugal, pela força, apoio e colaboração ao longo destes anos.

Aos colegas de turma por partilhar momentos e diversão ao longo da jornada e aos professores que buscaram transmitir conhecimento e desafiar-nos.

Ao meu orientador, pela paciência, troca de experiência e colaboração na elaboração deste projeto novo para mim.

A eles e a outros tantos que não caberiam nesta página, nesta longa estrada e escola que é a vida, gostava de registar que não devemos nunca perder a oportunidade de aprender. Um aprendizado que deve sempre ser utilizado a cada dia, para mudar as nossas vidas. Pois somente mudando a nós, podemos mudar o mundo.

*"You live you learn
You love you learn
You cry you learn
You lose you learn
You bleed you learn
You scream you learn*

*You grieve you learn
You choke you learn
You laugh you learn
You choose you learn
You pray you learn
You ask you learn
You live you learn"*

You Lean

Composição: Alanis Morissette / Glen Ballard

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

STATEMENT OF INTEGRITY

I hereby declare having conducted this academic work with integrity. I confirm that I have not used plagiarism or any form of undue use of information or falsification of results along the process leading to its elaboration.

I further declare that I have fully acknowledged the Code of Ethical Conduct of the University of Minho.

RESUMO

A presente dissertação apresenta o desenvolvimento de um modelo de avaliação de maturidade em *Lean* nas organizações, baseado nos princípios do *Lean*. Os modelos de maturidade, inicialmente elaborados para fins de aperfeiçoar e selecionar fornecedores de software, demonstrou tamanha eficácia na sua utilização que se espalhou por diversas vertentes com o intuito de permitir às organizações identificarem sua situação atual em determinada área de conhecimento, ou seu grau de maturidade atual. A partir daí, dar a direção certa, caso ela deseje elevar sua maturidade, de onde aplicar recursos e esforços de forma sustentável e passível de permanente acompanhamento de sua evolução e sistemática de avaliação. Dado os recursos limitados (tempo, dinheiro e pessoas) uma orientação direcionada espera-se, assim, evitar desperdício e acelerar os resultados. Para a jornada ao *Lean*, não poderia ser diferente, visto sua característica transformacional na organização. O desenvolvimento do modelo exigiu, além da uma base bibliográfica em *Lean*, uma busca de modelos de maturidade em *Lean* para organizações existentes. A escassez deste último material, bem como de uma visão única de *Lean* foram os maiores desafios a serem superados neste trabalho, o que determinou sucessivos ciclos de evolução conceituais até a sua elaboração final. Como resultado, tem-se um modelo de avaliação condensado em 17 questões que avaliam princípios *Lean* sob a ótica de segmentos da organização que permite a realização de diagnóstico profundo da organização e auxilia à organização no sentido de planejar a implementação de ações em direção ao objetivo *Lean*. O teste do modelo foi realizado e os resultados são apresentados a fim de demonstrar o potencial do resultado da pesquisa, demonstrando uma forte componente teórica/acadêmica permite a aplicabilidade prática em organizações, com extrema facilidade.

PALAVRAS-CHAVE

Modelo de Maturidade; Princípios *Lean*; Produção *Lean*; Sistema Toyota de Produção.

ABSTRACT

This dissertation presents the development of a Lean maturity assessment model in organizations, based on Lean principles. The maturity models, initially developed for the purpose of perfecting and selecting software vendors, demonstrated such effectiveness in their use that they spread over several aspects in order to allow organizations to identify their current situation in a certain area of knowledge, or their degree of current maturity. From there, give the right direction, if it wants to increase its maturity, from where to apply resources and efforts in a sustainable way and subject to permanent monitoring of her evolution and evaluation system. Given the limited resources (time, money and people) targeted guidance is thus expected to avoid waste and accelerate results. For the journey to Lean, it could not be different, given its transformational characteristic in the organization. The development of the model required, in addition to a bibliographic base in Lean, a search for Lean maturity models for existing organizations. The scarcity of this last material, as well as of a unique vision of Lean were the biggest challenges to be overcome in this work, which determined successive cycles of conceptual evolution until its final elaboration. As a result, there is an evaluation model condensed in 17 questions that assess Lean principles from the perspective of segments of the organization, which allows for a thorough diagnosis of the organization and helps the organization to plan the implementation of actions towards to the Lean goal. The model test was performed, and the results are presented in order to demonstrate the potential of the research result, demonstrating a strong theoretical/academic component that allows practical applicability in organizations, with extreme ease.

KEYWORDS

Lean Principles; Lean Production; Maturity Model; Toyota Production System.

ÍNDICE

<i>Agradecimentos</i>	<i>iii</i>
<i>Resumo</i>	<i>v</i>
<i>Abstract</i>	<i>vi</i>
<i>Índice de Figuras</i>	<i>ix</i>
<i>Índice de Tabelas</i>	<i>xi</i>
<i>Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrônimos</i>	<i>xii</i>
1. Introdução	13
1.1 Enquadramento.....	13
1.2 Motivação para o projeto.....	15
1.3 Objetivos	16
1.4 Estrutura da dissertação	17
2. Revisão bibliográfica	19
2.1 Revisão histórica da produção lean	19
2.1.1 Antes da Toyota Motors Corporation – a origem do “DNA Toyota”	19
2.1.2 História da Toyota Motor – Da declaração dos Princípios à consolidação da Cultura.....	21
2.1.3 Lean e TPS.....	28
2.2 Capability maturity model integration (CMMI)	30
2.3 Bases de referências para elaboração do modelo de maturidade em lean	35
2.3.1 Toyota Way – 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo	36
2.3.2 Toyota Way para Excelência em Serviços.....	41
2.3.3 Lean Thinking.....	46
2.3.4 Shingo Model.....	48
2.3.5 Visão geral das bases de referência do lean	54
2.4 Modelos de maturidade em lean para organizações.....	57
2.4.1 Lean Manufacturing Maturity Model (LMMM).....	60
2.4.2 Lean Construction Maturity Model for Organizations (LCMMO).....	61
2.4.3 Lean Advancement Initiative Enterprise Self-Assessment Tool (LESAT)	63
3. Metodologia e desenvolvimento do modelo	66
3.1 Análise crítica da revisão bibliográfica.....	68
3.2 Elaboração do modelo de avaliação.....	69
3.2.1 Âmbito da avaliação.....	69
3.2.2 Identificar o “o que” avaliar.....	70

3.2.3	Refinar os critérios de avaliação.....	71
3.2.4	Como avaliar	73
3.2.5	Diagnóstico.....	76
3.2.6	Modelo de avaliação e forma de avaliar	77
3.2.7	Graus de maturidade	78
3.2.8	CrITÉrios de cálculo	79
3.2.9	Visão geral do modelo.....	81
4.	<i>Testar o modelo de avaliação de maturidade e verificar os resultados.....</i>	82
4.1	Definição dos Grupos Avaliadores.....	82
4.2	Resposta ao Inquérito	83
4.3	Avaliação da maturidade Lean dos 17 Princípios	83
4.4	Avaliação da maturidade Lean dos Elementos Estruturais	87
4.5	Maturidade em Lean da Organização	92
4.6	Avaliação dos resultados.....	93
4.7	Conclusões do processo de avaliação.....	97
5.	<i>Conclusão</i>	99
	<i>Referências Bibliográficas</i>	<i>102</i>
	<i>Anexo I – Artefactos do Shingo Model.....</i>	<i>106</i>
	<i>Anexo II – Artefactos do LMMM.....</i>	<i>108</i>
	<i>Anexo III – Artefactos do LCMMO.....</i>	<i>111</i>
	<i>Anexo IV – Artefactos do LESAT Versões 1.0 e 2.0</i>	<i>115</i>
	<i>Anexo V – Comparação dos modelos de maturidade em Lean e Shingo Model.....</i>	<i>120</i>
	<i>Anexo VI – Princípios Originais, a evolução da consolidação nos Elementos Estruturais e evolução do processo de avaliação.....</i>	<i>122</i>
	<i>Anexo VII - Formulário web de Avaliação da Maturidade em Lean nas Organizações.....</i>	<i>123</i>
	<i>Anexo VIII - Guião para o processo de avaliação de maturidade nas organizações</i>	<i>133</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Princípios Basilares da Toyota Motor (Kato & Smalley, 2010; Motor, 2020) - livre tradução	22
Figura 2 - Guiding Principles at Toyota (Jeffrey K. Liker, 2005; Motor, 2020).....	26
Figura 3 – Casas do TPS (a) imagem básica (Shook & Narusawa, 2016) - livre tradução; (b) imagem ampliada (Jeffrey K. Liker, 2005)	28
Figura 4 - Processos como integradores das dimensões Pessoas - Ferramentas e Procedimentos (UCM, 2006).....	32
Figura 5 – Níveis do CCMI e em detalhe os procedimentos que compõem a Área de Processos RDM, alocados nos respectivos graus de maturidade.....	33
Figura 6 – Os 14 Princípios Modelo Toyota distribuídos em 4 Categorias (4Ps) (Liker, 2005)	37
Figura 7 - Os 17 Princípios Modelo Toyota, Aplicado a Serviços, distribuídos em 4 Categorias (4Ps) (Liker & Ross, 2017)	42
Figura 8 – Líderes Lean buscam resultados e processos centrados nos consumidores,.....	46
Figura 9 - Os Cinco Princípios do Lean Thinking com Baseado, no Início e no Fim, no Cliente (J. Womack & Jones, 2003) (adaptação).....	47
Figura 10 – Shingo Model representação gráfica ou “Diamante” (Shingo Model).....	49
Figura 11 – Dimensões e Princípios orientadores – Shingo Model V.14.0, 2020	50
Figura 12 – Cultura Organizacional – Relações (Edgeman, 2018).....	54
Figura 13 - Estrutura do modelo de maturidade LESAT	64
Figura 14 – Representação dos ciclos PDCA do processo de desenvolvimento do modelo de avaliação	67
Figura 15 – Metodologia para o desenvolvimento do modelo de avaliação de maturidade em Lean	67
Figura 16 - Mapping principles: Shingo Guiding Principles’s and Liker’s Toyota Way Principles (Edgeman, 2018).....	70
Figura 17 – Matriz Posição Hierárquica vs Atividade	74
Figura 18 - Graus de Maturidade da Organização - resultado final do processo de avaliação	78
Figura 19 - Ciclo do PDCA do Processo de Avaliação	81
Figura 20 - Processo de Avaliação da Maturidade em Lean da Organização	82
Figura 21 - Gráfico da Avaliação dos Princípios Lean por Grupo Avaliador	84
Figura 22 - Gráfico de Avaliação dos Princípios Lean por tipo de Atividade	85
Figura 23 - Gráfico de Avaliação dos Princípios Lean por posição Hierárquica	86
Figura 24 - Gráfico de Elementos Estruturais por Grupos Avaliadores e Gestão de Topo	88

Figura 25 - Gráfico de Elementos Estruturais por Posição Hierárquica.....	88
Figura 26 - Gráfico de Elementos Estruturais por Área de Atuação	88
Figura 27 - Gráfico de Análise dos Princípios formadores do Elemento Estrutural (1) Filosofia por recortes da organização (Posição Hierárquica e Atividade)	89
Figura 28 - Gráfico de Análise dos Princípios formadores do Elemento Estrutural (2) Processos por recortes da organização (Posição Hierárquica e Atividade)	90
Figura 29 - Gráfico de Análise dos Princípios formadores do Elemento Estrutural (3) Pessoas e Parceiros por recortes da organização (Posição Hierárquica e Atividade)	91
Figura 30 - Gráfico de Análise dos Princípios formadores do Elemento Estrutural (4) Resolução de Problema e Melhoria Contínua por recortes da organização (Posição Hierárquica e Atividade)	91
Figura 31 - Gráfico de Análise de percepção dos Princípios - Desvio Interno das Avaliações dos Grupos Avaliadores.....	94
Figura 32 - Análise dos Desvios Internos vs Média das Maturidade por Princípios.....	95

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Graus de Maturidade (CMMI Institute LLC, 2020) – livre tradução	34
Tabela 2 – Níveis de maturidade para as disciplinas de Gestão de Projetos (Project Management Institute, 2020)	35
Tabela 3 - Resumo Executivo - Toyota Way - 14 Princípios (...) (Liker, 2005)	38
Tabela 4 - Resumo Executivo - Toyota Way para Excelência de Serviços (Liker & Ross, 2017)	42
Tabela 5 - Princípios do Lean Thinking (J. Womack & Jones, 2003) – livre tradução.....	48
Tabela 6 - Princípios do Shingo Model (Shingo, 1988) (livre tradução)	52
Tabela 7 - Pesos aplicáveis no processo de avaliação - Princípios (Posição Hierárquica e Atividades) e Elementos Estruturais	75
Tabela 8 - Graus de Maturidade dos Elementos Estruturais e dos Princípios - mediante dados agregados	79
Tabela 9 - Quantitativo máximo e mínimo de participante do inquérito - por Grupo Avaliador	83
Tabela 10 - Respondentes do inquérito.....	83
Tabela 11 - Grau de Maturidade do Valor Mínimo de avaliação do Princípio, por Grupo Avaliador	86
Tabela 12 - Graus de Maturidade do Valor Mínimo de avaliação do Elemento Estrutural, por Grupo Avaliador	92
Tabela 13 - Painel de Resultados - agrupamento por Princípios vs Grupos Avaliadores	93
Tabela 14 - Resultado hipotético da maturidade em Lean da Organização.....	93
Tabela 15 - Fronteiras para análise SWOT	95

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

4Ps - *Philosophy* (Filosofia), *Process* (Processos), *People and partners* (Pessoas e Parceiros) e *Problem Solving* (Resolução de Problemas)

5S – *Seiri* (utilização), *Seiton* (organização), *Seiso* (limpeza), *Seiketsu* (padronização) e *Shitsuke* (disciplina)

5Ws – 5 *Whys* (Porquês)

BPM CBOK – *Business Process Management Common Body Of Knowledge*

CMMI – *Capability Maturity Model Integration*

GM – *General Motors*

KPI – *Key Performance Indicator* (Indicador chave de desempenho)

LAI – *Lean Aerospace Initiative*

LCMMO – *Lean Construction Maturity Model for Organizations*

LMMM – *Lean Manufacturing Maturity Model*

LESAT – *Lean Advancement Initiative Enterprise Self-Assessment Tool* (anteriormente denominado *Lean Enterprise Self-Assessment Tool*)

JIT – *Just-In-Time*

MIT – *Massachusetts Institute of Technology*

PDCA - *Plan-Do-Check-Ack* (Planear-Executar-Avaliar-Melhorar)

PMI – *Project Management Institute*

SEI – *Software Engineering Institute*

STP – Sistema Toyota de Produção (ver TPS)

TALW – *Toyoda Automatic Loom Works*

TI – Tecnologia da Informação

TMC – *Toyota Motors Corporation*

TPS – *Toyota Production System*

UCM – Universidade Carnegie Mellon

UEU – Universidade do Estado de Uth

1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo visa apresentar as componentes centrais do tema de pesquisa do curso de mestrado como forma de dar uma visão geral da pesquisa realizada, nomeadamente, (1) o enquadramento da pesquisa, (2) as motivações para a realização do trabalho, (3) os objetivos a serem alcançados e, por fim, (4) a estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

O papel central de uma empresa privada é de remunerar em curto e longo prazo seus proprietários/acionistas. Esta remuneração visa fazer jus ao risco da aplicação do capital deste acionista. Naturalmente que esta ação não pode ser indiscriminada ou predatória. Questões éticas, regulatórias, legais e, mais recentemente, sustentáveis, estão na ordem do dia. E o desafio é garantir resultados sustentáveis no tempo. Com este fim, a organização decide o quanto de suas operações irá internalizar e o quanto destas irá ser realizada mediante serviço ou aquisição no mercado, a fim de atender às suas necessidades. Ao decidir realizar (internalizar) operações, estas devem ser conduzidas mais eficientemente sob sua gestão – seja no aspeto económico, de qualidade ou sinérgico com suas operações – que a opção de contratação externa, do contrário, não é justificável a ação de internalizar a atividade. Esta dinâmica sobre o ecossistema no qual a organização se insere deve ser permanentemente monitorizada e reavaliada, sendo para isso analisadas as opções, em geral, restritas à redução dos custos de transação (Coase, 1937; Sá, 2001). Soma-se o fato de o atual modelo económico globalizado exigir ainda mais das empresas, ao passarem a ter competidores a disputar fatias de um mercado até então considerado estável - seu mercado local. Porém, com isso também veio a oportunidade decorrente das portas abertas para a entrada em novos mercados, até então não explorados.

Nos anos 70 e 80, as empresas direcionaram suas ações no desenvolvimento de vantagem competitiva. Assim, passaram a identificar um mercado foco para seus produtos; uma estratégia de atuação; orientação interna a seus processos de negócios como forma de aumentar sua produtividade e rentabilidade. Estas ações visaram a consequente maximização na margem (ou valor adicional) de seus produtos, imprimindo otimização e eficiência (Porter, 1989). Porém, rapidamente percebeu-se a dura realidade que um aumento na produtividade orientado a um processo de produção em massa que por si só, por mais eficiente que fosse, não era suficiente para alcançar os objetivos almejados. Não bastando apenas seguir a regra antiga de “ser eficiente”, de “fazer as coisas de forma certa”, mas sim de “fazer

de forma certa as coisas”, em uma busca incessante pela perfeição. As exigências de mercado mudaram e tornaram-se o principal mecanismo de orientação da produção. Com isso, o paradigma da produção em massa, com uma visão de economia de escala, a fim de baratear ao máximo a produção e dispor a um mercado consumidor ávido por produtos, não se demonstra viável em nossa sociedade atual, seja por questões de qualidade, de custo ou de oportunidade de alocação de capital.

Os clientes passaram a exigir algo para si, com sua identidade, que atenda a condições específicas e não aceita mais tão facilmente uma entrega padronizada, comum, seja em serviços ou em produtos. E quando se está a imaginar um cenário estável, nova transformação está a ocorrer. O que estava bom ontem, não é desejado hoje. O ciclo de vida dos produtos está encurtado; a disputa acirrada; a variabilidade elevada. E não se pode tirar os olhos dos custos operacionais. Como forma de atacar a estes pontos propõe-se, decorrente de um longo trabalho de pesquisa do MIT, o que denominou-se de modelo de produção *Lean* (Womack, Jones, & Roos, 1991), a partir da observação do *Toyota Production System* (TPS). O modelo TSP é focado em uma cultura corporativa forte e em modelo de operação baseada principalmente na eliminação do desperdício, na valorização do ser humano e integralmente voltada para o cliente. Somam-se a estes, diversas técnicas e ferramentas a fim de suportar sua elevada performance e qualidade. Não tardou para que este modelo fosse expandido para além da indústria automobilística, a fim de atender a toda uma gama de indústrias e serviços (de construção civil a hospitais) que adotam o *Lean* como modelo a ser seguido. Livros diversos discutindo pontos de vistas diferentes do *Lean*, de formas e de modelos de implementação, foram publicados, orientando profissionais e organizações a seguir o modelo *Lean* de produção.

A cultura organizacional como elemento agregador de valores comuns de seu corpo funcional (Robbins, 2005) moldou o TPS como identidade da Toyota, tornando-a única. Logo, a soma dos fatores (métodos, processos, operações e pessoas) não são suficientes para alcançar os resultados da Toyota, pois o TPS é o DNA Toyota (Liker, 2005; Liker & Ross, 2017). Apesar disso, recente pesquisa sobre o tema (Cetnarski, Ferreira, Eduarda, Souza, & Eduardo, 2016) ainda demonstra baixa correlação na publicação de trabalhos onde a relevância da cultura organizacional fosse elemento preponderante ou condicionante para o sucesso da implementação *Lean*. Talvez por conta disso haja diversidade na forma de avaliar a implementação do *Lean* - aliás, ver o *Lean* como uma implementação já é por si só uma falha, visto tratar-se de uma jornada permanente, sem final definido. Soma-se ainda a diferentes orientações e percepções quanto aos caminhos serem adotados e formas de priorizá-lo (Liker, 2005; Moura, 2016; Shingo & Dillon, 1989; Tapping, 2003; Womack et al., 1991) orientadas a diferentes priorizações: cultura, ferramentas, processos.

Como premissa deste trabalho, assume-se que uma empresa para ser *Lean* necessita percorrer um caminho transformacional de práticas, rotinas, comportamentos e cultura: uma jornada rumo ao *Lean*. Um caminho de mudança na mentalidade dos diversos atores das organizações. A necessidade de avaliar e comparar a evolução da cultura *Lean* de uma organização passa a ser perfeitamente exigida pelas organizações. Uma ferramenta adotada com sucessos em diversas áreas de conhecimento e pode auxiliar neste processo, são os Modelos de Maturidade.

Modelos de Maturidade (Santos-Neto & Costa, 2019) são instrumentos utilizados como guia de referência e ações, processos, competências etc. que uma organização deve seguir a fim de alcançar e desenvolver competências em um determinado tema ou área de conhecimento, de forma a avaliar o grau de consciência no âmbito da organização do tema. Neste sentido, permite dar visibilidade e capacidade de acompanhamento da evolução, ou estagnação de algum ponto, e a orientar a estratégia corporativa de forma sólida e consistente. Isto permitirá à organização identificar respostas para questões essenciais para transcorrer esta jornada, tais como:

- (i) Onde encontra-se hoje a organização, sob a perspectiva do *Lean*?
- (ii) Quais são as condições que impedem a organização de elevar seu atual grau de maturidade?

1.2 Motivação para o projeto

O desafio e o elemento motivador do trabalho são a elaboração de um modelo avaliação de maturidade em *Lean* que consolide (1º) a orientação aos princípios do *Lean*, (2º) com uma perspectiva sistêmica da organização, (3) com avaliação multidimensional para orientação à jornada ao *Lean* e (4º) simplicidade na sua aplicação.

A orientação aos princípios do *Lean* é um desafio peculiar, visto as diversas leituras do *Lean*. Por representar uma “interpretação” da forma Toyota de fazer as coisas, as lentes do observador direcionam e limitam sua interpretação dos fatos. É conhecido que (Cetnarski et al., 2016; Liker, 2005; Liker & Ross, 2017) grande parte dos autores direcionam seus estudos e trabalhos para setores ao invés da organização como um todo, bem como priorizam questões relativas a suas ferramentas e técnicas, em detrimento à filosofia e à cultura organizacional. Por isso a busca da essência do *Lean* é condição para o sucesso do modelo, visto ser este o objeto de orientação para a construção do modelo. Por vezes os modelos consideram os princípios, mas acabam por derivar para percepções específicas de determinada indústria, ou segmento, ou orientações pessoais de especialistas do assunto. Aqui o objetivo é ir à essência do *Lean*.

A perspectiva sistémica da organização é a forma de perceber a organização como um corpo com suas diferentes partes funcionais, mas integradas e com uma identidade, que a caracteriza em relação às demais organizações. Logo, toda a organização nesta jornada irá expressar o *Lean* em seu dia a dia, no modelo de operação e nas relações pessoais - do contrário, o *Lean* não fará parte do DNA da organização. Nesta linha, a avaliação ideal seria com 100% do corpo funcional e em 100% de suas operações. Como esta realidade não é factível, a representatividade mínima das diversas áreas da organização deve ser almejada. Quanto maior e mais ampla for esta representatividade, mais precisa tende a ser a avaliação.

A avaliação multidimensional permite identificar pontos de atenção até então ocultos, pois, novamente, ao tratar a organização como um corpo, pode haver problemas nas pernas, mesmo que os braços, o tórax e a cabeça estejam em bom funcionamento. Isto deve-se ao fato de que em um corpo, a capacidade de assimilação de nutrientes poder estar comprometida nalgumas partes, em que pese todas as partes consumirem os mesmos nutrientes. Observar dimensões como taxas hormonais, densidade óssea, estrutura neural, colesterol ou outras, orienta ações para a melhora da performance corporal global, bem como as específicas de determinado órgão ou sistema. O mesmo se aplica à organização: esta deve analisar os seus segmentos, com base nas dimensões do *Lean*, e avaliar, com o objetivo de dar a cada segmento o “remédio” necessário e na dose necessária. Por decorrência, toda a organização desenvolver-se-á em resposta a estas ações.

A aplicação simplificada visa tornar o processo de execução da avaliação em uma atividade que, por um lado, seja facilmente entendido por todos os avaliadores, de forma auto explicável em seu entendimento, e, de outro lado, que não paralise substancialmente as atividades da organização. A simplicidade do processo permite à organização aceder ao máximo de participante, em suas diversas atividades que executem na organização.

Soma-se ainda a possibilidade de **colaborar com as organizações na jornada ao *Lean***. Há significativas propostas e modelos de implementação do *Lean* ou de como tornar uma empresa *Leanness*, mas modelos de maturidade não são comuns. Esta contribuição permite a própria divulgação adequada do *Lean* “além das ferramentas e técnicas”, onde a valorização do ser humano é algo que está a faltar em muitas relações interpessoais, que dirá nas organizações.

1.3 Objetivos

Em que pese a existência de modelos de maturidade em *Lean* para a organização existentes, a perspectivas dos modelos diferem entre si sob diversos fatores, como será demonstrado. Por conta disso,

o objetivo da dissertação é o de desenvolver um modelo de avaliação da maturidade de implementação da filosofia *Lean* numa organização, que deverá responder às seguintes questões:

- (1) São os Princípios do *Lean* os elementos essenciais para avaliar a maturidade do *Lean* nas organizações?
- (2) Quais são as métricas e dimensões para a avaliação dos níveis de maturidade?
- (3) Apesar de uma avaliação multidimensional, a maturidade é uma medida unidimensional ou multidimensional?
- (4) Faz sentido, dada a estrutura sistémica da organização, ter diagnósticos de maturidade único ou por segmentos da corporação?
- (5) Como obter o nível de maturidade corporativo final?
- (6) Há ajustes ou restrições na proposta apresentada?

Com vista ao alcance dos objetivos, combinou-se as diversas naturezas de investigação: (i) descritivo, dado que visa retratar com fidelidade os conhecimentos sobre os temas que suportam a dissertação; (ii) exploratório, uma vez que busca novos conhecimento e relações para orientar e avaliar o *Lean* nas organizações; e (iii) explicativo, uma vez que busca em relações causais dos dados obtidos, obter um resultado do processo de avaliação.

Quanto à estratégia de investigação do estudo de caso a ser adotada, recorrer-se-á ao seguinte plano de ação: com base na literatura sobre o tema, elaborar ciclos de melhoria até o alcance dos requisitos exigidos para o modelo de avaliação de maturidade. Por fim, mediante avaliação de uma empresa do norte de Portugal, testar o modelo na busca de identificar oportunidades de melhorias.

1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação é estruturada na forma de 5 capítulos, sendo neste primeiro apresentado o enquadramento do tema, as motivações, os objetivos e a síntese da dissertação.

No capítulo dois é apresentada a revisão bibliográfica que busca apresentar os principais resultados de pesquisa que servirão de alicerce para os conceitos utilizados para o desenvolvimento do modelo de avaliação da maturidade em *Lean*. Este capítulo divide-se em quatro componentes: revisão histórica da

produção *Lean*, *capability maturity model integration*; principais bases de referência para elaboração do modelo de maturidade em *Lean*; e modelo de maturidade em *Lean* para organizações.

No capítulo três está a metodologia e desenvolvimento do modelo, visa apresentar o processo de desenvolvimento do modelo de avaliação propriamente dito, sob a perspectiva da aprendizagem do processo de desenvolvimento em si e culmina com a apresentação detalhada do mesmo. Este capítulo é dividido em duas componentes: análise crítica da revisão bibliográfica, e elaboração do modelo de avaliação.

No capítulo quatro está a apresentação do processo de teste do modelo, na forma da execução do processo completo de avaliação de maturidade de uma organização e o resultado obtido da avaliação em questão.

Por fim, no capítulo cinco se encontra a conclusão dos trabalhos, onde apresenta-se um breve resumo do aprendizado, melhorias identificadas e oportunidades de pesquisas futuras.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O desenvolvimento do trabalho segue a linha adota uma revisão da literatura que abrange (i) do histórico do *Lean Manufacturing*, (ii) de Curva de Maturidade, (iii) de bases de referência em *Lean* e, por fim, (iv) de trabalhos acadêmicos e artigos publicados referentes a Modelo de Maturidade em *Lean*. Estas componentes da revisão bibliográfica visam integrar os diversos conceitos *Lean*, algumas de forma direta, outras mais periféricas, mas que, ao orbitá-lo, permitirão identificar e validar a visão centrada na cultura e no homem para a elaboração do modelo de maturidade em *Lean* das organizações.

Não são poucos os trabalhos (livros e artigos) que equivocadamente restringem o âmbito, propõem ou mensuram a jornada ou implementação *Lean* sob a perspectiva centrada de melhoria de processos e na utilização de suas ferramentas – o que na visão de Liker e Ross (Liker & Ross, 2017) é retrocesso e reduz significativamente o âmbito o *Lean* a um modelo produtivo tradicional com algumas melhorias nos processos. Ao limitar-se a estas perspectivas, não é incomum gerar para a organização e seus colaboradores o desgaste e a frustração de seus resultados esperados (e muitas vezes prometidos pelas consultorias “especializadas” em *Lean*), levando ao “término” precoce dos projetos de implementação e/ou fazendo com que toda gente enxergue o *Lean* como outra “moda” para salvar empresas e que não chega a lugar algum. Muito ao contrário disso, o esforço de todos os colaboradores, gestores e liderança de topo pode sim transformar a empresa e trazer frutos a todos. Necessita de coragem, persistência e força de vontade para vencer alguns modelos mentais e valores de gestão arraigados ao longo de tempos de gestão equivocada, bem como uma boa dose de busca de desenvolvimento pessoal e um olhar de longo prazo para o alcance de seu alvo central, como será demonstrado ao longo deste trabalho.

2.1 Revisão histórica da produção lean

2.1.1 Antes da Toyota Motors Corporation – a origem do “DNA Toyota”

A história da Toyota Motors Corporation (TMC) começa antes da sua criação. Conhecer esta componente histórica é importante, pois, aspetos dela persistem a influenciar (positivamente) a cultura da TMC, apesar dos mais de 80 anos de sua criação. Esta influência (Liker, 2005) não persiste exclusivamente por tratar-se de um “negócio de família” – a família Toyoda ainda mantém o controlo acionário da empresa – porém pelo legado deixado por seus fundadores no “jeito de ser” da empresa, por sua identidade, seu DNA, e que encontra-se incorporado nas atitudes e no dia-a-dia das diversas unidades da TMC em todo o mundo. Não há como não registrar a lição da história de Sakichi Toyoda (Liker, 2005;

Toyota Industries, 2020), fundador da Toyota Industries Corporation, nascido em 1867 – que cresceu como fazendeiro e carpinteiro – e que com sua garra e empreendedorismo, sua perseverança e disciplina, sua filosofia e forma de trabalho, baseados na busca permanente por perfeição, por contínua melhoria e pela automação conseguiu marcar e sustentar, ainda nos dias de hoje, esta imagem e forma de atuar na cultura das empresas do grupo Toyota (Kato & Smalley, 2010).

Sua jornada começa ainda na sua juventude, quando na busca por beneficiar a vida das pessoas (Toyota Motor Corporation, 2020), Sakichi identificou nos equipamentos de tecelagem manuais, comuns às diversas famílias daquela época, uma oportunidade. Naquele tempo, a indústria da tecelagem era de grande relevância para o Japão, e o Governo incentivava sua atividade mediante o desenvolvimento de pequenas empresas. Com uma determinação pessoal de busca por soluções e uma obstinação única (Toyota Industries, 2020), consegue em 1891, aos 24 anos – após longa pesquisa (visita à Exposições Nacionais de Máquinas), erros e acertos, construindo e destruindo equipamentos manuais de tecelagem – patentear seu primeiro invento: um equipamento de tecelagem manual, mas que passa a utilizar apenas uma das mãos. Além do ganho em *performance*, ao exigir agora do trabalhador o uso de apenas uma das mãos (os equipamentos até então exigiam o uso das duas mãos em simultâneo), houve também uma queda significativa das imperfeições, o que gerou um acréscimo de qualidade – o que trouxe consigo uma eficiência da produção entre os 40 e 50%.

Em 1896 (Toyota Industries, 2020), Sakichi Toyoda contruiu a primeira máquina de tear elétrica do Japão – com estrutura em aço e madeira – relativamente barato para a época e com um nível de automação significativo, permitindo ganhos maiores de produtividade e qualidade. Porém, como acesso à energia elétrica naquela época era algo incomum, Sakichi Toyoda direcionou sua atenção à produção de energia com motores a vapor (Liker, 2005) a fim de garantir a utilização em escala do equipamento. Sakichi Toyoda permanentemente evoluía seus teares (Kato & Smalley, 2010), de forma que em 1924 o nível de automação dos equipamentos permitia a um único inspetor experiente acompanhar a operação de 24 a 36 máquinas, onde cada equipamento possuíam parada automática em caso de erro, i.e. por conta de quebra de linha. Mas o objetivo de Sakichi Toyoda (Association, 1989) não era simplesmente automatizar a produção para simplesmente eliminar postos de trabalho, mas visava fazê-lo com um “toque humano” – o que ficou conhecido por *Jidoka*: Isto é, dada a interrupção da produção por conta da parada automática dos equipamentos a partir da identificação de falha ou indicação de defeito – ativada por sensores – imediatamente há sinalização para a imediata chamada de responsável para identificar (1) se o incidente é sanável de pronto para retomada da produção ou (2) se exigem a efetiva interrupção do equipamento para uma solução do problema que pode colocar a perder toda a produção

futura ao retornar a produção. Naturalmente, percebe-se um ganho direto é a eliminação do desperdício de produção defeituosa – visto que esta ação evita produzir lotes de peças com defeito descontroladamente – e há a valorização do papel do inspetor (o “toque humano”), que não se limita a observar equipamentos a operar, mas de monitorizar diversos equipamentos, verificar e identificar a causa do problema - no caso de parada para fim de continuidade da produção.

Em 1926 foi fundada por Sakichi Toyoda e seu filho, o também inventor Kiichiro Toyoda, a *Toyoda Automatic Loom Works* (TALW) – a primeira empresa do grupo Toyota e ainda hoje parte, importante, do grupo – sendo esta empresa um patamar essencial para o surgimento da TMC, seja pelo acúmulo de conhecimento decorrente do aprendizado organizacional, valores e cultura, ou mesmo como base sólida (financeira) para empreender a construção de veículos no Japão no início do século XX.

2.1.2 História da Toyota Motor – Da declaração dos Princípios à consolidação da Cultura

Em 1903, nos Estados Unidos da América, Henry Ford fundou a *Ford Motor Company* e transformou o mundo com o seu modelo de produção no início do século XX, seja pela escala, pelo custo, pela velocidade que imprimiu ao processo produtivo ou pelo modelo de gestão da produção e de seus colaboradores (os mais bem remunerados à época). Foi tão revolucionário que vinculou seu nome a forma de produção: o chamado de Fordismo. Henry Ford verticalizou a indústria de forma nunca antes vista na indústria e segmentou a atividade laboral ao mínimo possível. Consolidou (Womack et al., 1991) a adoção da padronização para peças e componentes, bem como estruturas modulares de montagem a fim de acelerar os processos e ganhar nos custos e tempo de fabricação; entregava, a um mercado sedento por automóveis, um veículo barato para os padrões da época (seu preço final veio a declinar fortemente, conforme a evolução de seu modelo de gestão) e tão simples que alguns dos reparos podiam ser feitos pelo proprietário com uma chave de fendas ou uma faca. Por conta destes fatos, o impacto do Fordismo sobre a indústria automobilística do início do século XX foi enorme e foi adaptado a diversas indústrias, tanto nos Estados Unidos quanto no mundo, em especial na indústria automobilística.

Nos anos de 1920 (Womack et al., 1991), o mercado de carros e caminhões japonês passou a ser dominado pela GM e Ford, o que passou a chamar a atenção da família Toyoda. Tanto que em 1929 Kiichiro Toyoda foi a Detroit, nos Estados Unidos, visitar o complexo industrial da Ford. Naquela oportunidade, o crescimento da TALW na produção e desenvolvimento de novos teares, pela venda de equipamentos ou de tecnologia, gerou lucros crescentes o que permitiu à família Toyoda aventurar-se, em meados de 1930, no setor automobilístico (Kato & Smalley, 2010). A decisão de desenvolver veículos para atender ao mercado do Japão, para o público em geral, foi anunciada por Kiichiro Toyoda em 1933

(Ohno, 1988): "Aprenderemos técnicas de produção com o método americano de produção em massa. Mas não as copiaremos como estão. Usaremos nossa própria pesquisa e criatividade para desenvolver um método de produção que se adapte à situação de nosso país". Ele seguiu os passos do pai (Liker, 2005) na abordagem de aprendizado e de criação, ao erguer a TMC sob as mesmas estrutura de princípios e filosofia administrativa da TALW. Logo, a TMC divulgou seus princípios basilares (Kato & Smalley, 2010; Toyota Motor Corporation, 2020) que o próprio Kiichiro e seu irmão adotivo Risaburo desenvolveram, conforme Figura 1.

5 Princípios Basilares
<ul style="list-style-type: none">• Seja sempre fiel aos seus deveres, contribuindo assim para a empresa e para o bem geral.• Seja sempre estudioso e criativo, tentando permanecer à frente do seu tempo.• Seja sempre prático e evite futilidades.• Sempre se esforce para criar uma atmosfera acolhedora, calorosa e amigável no trabalho.• Sempre tenha respeito pelos assuntos espirituais e lembre-se de ser grato o tempo todo.

Figura 1 – Princípios Basilares da Toyota Motor (Kato & Smalley, 2010; Motor, 2020) - livre tradução

Ao longo do tempo, a TMC passa a absorver talentos oriundos da TALW a fim de acelerar o aperfeiçoamento de seus processos de gestão da produção. Como resultado, diversas oportunidades de melhorias foram aplicadas na produção de automóveis na TMC, por conta de deficiências já conhecidas e tratadas na TALW (Ohno, 1988). Com o término da II Guerra Mundial (Ohno, 1988), quando o Japão saiu como um dos derrotados, Kiichiro Toyoda, presidente da TMC, defendeu uma recuperação da indústria automobilística japonesa em 3 anos, pois, na sua visão, caso isso não ocorresse de forma acelerada, “a mesma não sobreviverá”. E para isso, a TMC enviou representante aos Estados Unidos da América para aprender a maneira deles produzirem. Ao buscar o alcance deste objetivo claro, as atividades na TMC tornaram-se focadas e vigorosas. O pós-Guerra (Womack et al., 1991) trouxe o fortalecimento sindical e os chamados empregos vitalícios, o que exigiu um modelo inovador na gestão de pessoas, como forma de valorizá-las e promover fortes laços com a empresa: a valorização da senioridade dos profissionais e o desenvolvimento da “Comunidade Toyota” – que estabeleceu, dentre outros benefícios, moradia e recreação – foram alguns dos instrumentos utilizados pela TMC, pois, na visão da empresa, de um lado, se os colaboradores ficariam por toda a vida, eles deveriam dar o melhor de si para o trabalho que deveria ser feito; e, de outro lado, viram os colaboradores como uma forma de custo fixo mais significativo da empresa, o que passou a fazer sentido o investimento contínuo em suas

competências a fim de usufruir da mesma ao longo dos vários anos de trabalho, na forma de conhecimento e experiência – o que vai muito além de sua força física.

Em 1947, a TMC desenvolveu o TPS (Shook & Narusawa, 2016) a partir da análise de Taiichi Ohno à seção de usinagem da TMC que identificou o desperdício da espera e buscou o manuseio de múltiplas máquinas por operador, como forma de alcançar os níveis de produção da Ford. Com base na experiência na TALW, a TMC passa também a operar com o sistema de autonomia. Ainda na incessante busca pelo crescimento da produtividade (Shook & Narusawa, 2016), Taiichi identificou os desperdícios decorrentes da produção excessiva. A TMC tinha o grande desafio de produzir com eficiência, mas de uma forma diferente da produção em massa. Daí surge a produção em pequenos lotes, com troca rápida de ferramental, com a consequente redução de custo. O foco nas pessoas foi outro ponto diferencial que permitiu o desenvolvimento do TPS (Shook & Narusawa, 2016) uma vez que são os colaboradores que elaboram proposições de ganho de eficiência não podem gerar uma desmobilização de pessoas – o tanto quanto possível. Estas ações promovem a percepção em todos que as tarefas irão mudar com o tempo, por conta da busca pela eficiência permanente na TMC. Com isso, à função do gestor agrega-se à tarefa permanente de realocar as pessoas em novas tarefas importantes a cada ciclo de melhoria. A equipa precisa ter confiança nisso, do contrário, não surgem novas proposições de melhorias.

Em 1950 (Ohno, 1988; Toyota Motor Corporation, 2020; Womack et al., 1991), devido a diversos fatores, em especial a uma disputa trabalhista de três meses sobre redução de mão-de-obra, Kiichiro Toyoda assume a responsabilidade dos problemas causados e renúncia ao cargo de presidente. Naquele mesmo ano, após visitar uma das fábricas da Ford, Eiji Toyoda, jovem promissor engenheiro – também hábil e ambicioso – sobrinho de Kiichiro Toyoda, identificou outras oportunidades de melhoria do processo produtivo que poderiam ser implementadas à produção da TMC. Naquela altura, já era claro que a escala de produção da Ford era muitíssimo maior que a produção da TMC, bem como que o modelo de produção em massa de Ford não poderia ser utilizado pela TMC como forma de economia de escala. Isto significou rever o processo produtivo de forma crítica, pois na revisão dos processos estava o elemento chave para a sobrevivência da TMC (Womack et al., 1991). Em 1955, Shigeo Shingo – renomado pelas abordagens filosóficas e práticas voltadas para a qualidade e produção, i.e., SMED (Single Minute Exchange of Die), poka-yoke – juntou-se a Taiichi Ohno (Edgeman, 2019; Ohno, 1988; Shingo, 1985; Shingo & Dillon, 1989), para o desenvolvimento do TPS e para o fortalecimento das competências de formação dos engenheiros da empresa.

Nesta época, a TMC que já trabalhava na forma de produção em lote cada vez menores, revisita o tema e passa a produzir somente o necessário, o que é demandado pelo mercado (e não a empurrar produto ao mercado). Esta decisão acarretou por decorrência três descobertas (Womack et al., 1991): (1) eliminação de stock intermédio e final; (2) os problemas de qualidade das peças passou a ser facilmente detetável e sanável; e (3) a redução do tempo de entrega dos pedidos de produção. Por decorrência, além do impacto no custo, houve um acréscimo de qualidade produção, de fiabilidade no produto final e um fluxo de caixa mais positivo (curto) para a TMC. O modelo de execução das atividades laborais (Womack et al., 1991) foi outra grande diferença em relação ao Fordismo: equipas multidisciplinares, onde os líderes, assim como os demais colaboradores, executa diversas tarefas: montagem, limpeza, pequenas reparações, verificação de qualidade e proposições (coletivas) de melhoria de processo – *kaisen*. Nisto o comprometimento dos colaboradores com a produção permitiu a implementação da parada da linha de produção – impensável para o Fordismo – por qualquer colaborador da linha produtiva que identificasse anormalidade na produção que não pudesse ser solucionada de pronto. Todas as equipas, não somente responsáveis por aquela linha, poderiam colaborar na solução do problema, com vistas a eliminá-lo (i.e., técnica do 5Ws). Relativamente à gestão de pessoas, destaca-se ainda o alinhamento dos processos de premiação e valorização dos profissionais (planos de cargos e salários) de forma a recompensar os colaboradores com visão integrada – processo, produto e industrialização – em contraposição à uma genialidade individual focada em único tema e não relacionada ao crescimento da equipa. A integração de pessoas e processos destaca-se em relação à pessoalidade e ao encastelamento setorial – ponto crítico na visão da TMC.

Outro diferencial é a gestão do relacionamento com parceiros e fornecedores, à montante, com maior integração (Womack et al., 1991) mediante um novo modelo de relacionamento, mais colaborativo com o processo produtivo, mais fluído e mais agregador de valor. Diferente do modelo da Ford à época, a TMC nunca teve a intenção de verticalizar a cadeia; também não teve a intenção a pulverizar em um mercado de diversos fornecedores (mercado *spot*); mas de criar uma aliança que permitisse, com base na confiança, troca de informações e participação em projetos. Particularmente nos casos em que fosse identificado valor estratégico no relacionamento (Womack et al., 1991), a TMC poderia ter a propriedade parcial ou integral de alguns fornecedores, mas nunca se orientava como monopolista da produção daquela empresa, estimulando-as a entrada em novos mercados como forma de aprendizado. O mesmo se deu em relação aos parceiros e canais de venda dos produtos, à jusante (Womack et al., 1991) da produção, tanto no mercado local ou como na entrada de novos mercados internacionais. Os canais de venda tornam-se especialmente importante como gatilhos do processo *kanban* da cadeia de produção,

pois eles iniciam e direcionam a demanda, o que por sua vez passou a orientar o processo produtivo. Uma vez com acesso aos canais de venda, a troca de informações quanto à percepção do cliente final relativa ao produto e aos serviços, fluiu por toda a cadeia, o que permitiu à TMC desenvolver produtos em linha com as expectativas dos clientes e reforçar ações naquilo que o consumidor final vê como valor para o produto: a fiabilidade de seus carros. Soma-se ainda que esta mesma capilaridade permitiu promover o *kanban* a toda a cadeia de suprimento, tendo como origem o cliente final. Assim nasceu o que se denomina *Just-In-Time* (JIT). Para suportar a eliminação dos stocks intermédios e finais, exigiu-se atenção total das equipas TMC no processo produtivo com vistas a antecipação de quaisquer problemas que pudesse interromper a produção.

Em 1958 a TMC (Toyota Motor Corporation, 2020) iniciou seu plano de expansão internacional de fábricas, sendo a primeira delas no Brasil. Certamente, à época, um dos fatores que influenciou esta decisão de primeira fábrica fora do Japão pode ser o entendimento que requisitos culturais integrados à empresa deviam-se fortemente a aspetos culturais do povo japonês, um vez que a maior comunidade japonesa e de seus descendentes fora do Japão é a brasileira.

A capacidade de manter as características de sua forte cultura organizacional da TMC em suas empresas sempre foi condição, não opção, para a TMC (Liker, 2005; Shook, 2010; Toyota Motor Corporation, 2020), tanto que a entrada em novos países sempre foi ponto de atenção por conta destes fatores. Aprender como gerir este fator, crítico para o crescimento e desenvolvimento de unidades de produção internacionais, levou a TMC a entrar em uma *joint-venture* projeto com a General Motors (GM), em 1982: o projeto NUMMI. Se de um lado, a GM tinha interesse em aprender de perto como funcionava o processo produtivo da TMC (Shook, 2010), por sua vez a TMC iria aprender – e isso há algo que a TMC sabe fazer muito bem – como a atuar em um cenário crítico os colaboradores da planta da GM selecionada, em Fremont, Estados Unidos da América: colaboradores reconhecidos por uma péssima reputação; frequentemente em greves – algumas delas agressivas; registros de queixas de sabotagem de qualidade. Sob a gestão orientada pela Toyota, o resultado final foi um grande sucesso: os colaboradores abraçaram com paixão, demonstrado por uma queda no absenteísmo, sem falar que em menos de um ano tornou-se a melhor unidade da GM em termos de qualidade de produto.

O desafio de manter a amálgama cultural sempre esteve presente na TMC, pois, no entendimento da empresa, deve estar claro a todos os seus colaboradores os propósitos da empresa e que seus princípios não sejam apenas palavras, mas correspondam a uma realidade em atos. No ano de 1992, a TMC publicou os “Princípios Orientadores da Toyota” (Liker & Ross, 2017; Toyota Industries, 2020; Toyota

Motor Corporation, 2020), atualizado em 1997, como forma de demonstrar de forma transparente e clara, a todos dos colaboradores, que tipo de empresa a TMC busca ser, conforme Figura 2.

Princípios Orientadores da Toyota
1. Honrar a linguagem e o espírito da lei de todas as nações e empreender atividades corporativas abertas e justas para ser uma empresa cidadã do mundo.
2. Respeitar a cultura e os costumes de todas as nações e contribuir para o desenvolvimento econômico e social através de atividades corporativas nas comunidades.
3. Dedicar-se a oferecer produtos perfeitos e seguros e a melhorar a qualidade de vida em toda a parte por meio de nossas atividades.
4. Criar e desenvolver tecnologias avançadas e oferecer produtos e serviços excelentes que atendam às necessidades de clientes no mundo inteiro.
5. Promover uma cultura corporativa que aumente a criatividade individual e o valor do trabalho de equipe, honrando a confiança e o respeito mútuos entre funcionários e administração.
6. Buscar o crescimento em harmonia com a comunidade global através de administração inovadora.
7. Trabalhar com parceiros na pesquisa e na criação para alcançar o desenvolvimento estável de longo prazo e benefícios mútuos, mantendo-se aberta a novas parcerias."

Figura 2 - Guiding Principles at Toyota (Jeffrey K. Liker, 2005; Motor, 2020)

Em 2001, a TMC publica o "Toyota Way 2001" (Liker, 2005; Toyota Industries, 2020; Toyota Motor Corporation, 2020) como meio de comunicar e esclarecer aos colaboradores os valores e métodos de negócio que devem ser adotados por todos para que seja cumprido "Princípios Orientadores da Toyota" ao longo das atividades globais da empresa. Esta função de sustentação dos princípios Toyota (Toyota Motor Corporation, 2020) foi mantida na versão "Toyota Way 2020". Os princípios que sustentam o "Toyota Way" são:

- (1) Agimos pelo outro - nos esforçamos para manter as perspectivas de nossos clientes e partes interessadas no centro de nossos esforços todos os dias. Colocando-nos no lugar do outro, vamos além do impossível;
- (2) Trabalhamos com integridade - Sempre consideramos aonde o trabalho de hoje deve nos levar e como ele afeta as pessoas ao nosso redor. Traçamos um caminho para nosso objetivo com integridade e honestidade;
- (3) Impulsionamos a curiosidade - Tendo um interesse pessoal por tudo, fazemos perguntas para descobrir a mecânica por trás do fenômeno. Essa mentalidade gera novas ideias;
- (4) Observamos detalhadamente - A maneira instintiva com que os humanos sentem as coisas é algo que as máquinas não conseguem. Reunimos dados concretos enquanto vemos pessoalmente sentir e interpretar a situação, exercitando *Genchi Genbutsu*, para descobrir as soluções mais criativas e melhores rapidamente;

(5) Tornamo-nos cada vez melhor - Hoje e todos os dias, assumimos a responsabilidade de aprimorar nossas habilidades e de cada um com o coração, a mente e o corpo para atender às necessidades em evolução de nossos clientes;

(6) Continuamos a busca por melhorias - Acreditamos na capacidade natural das pessoas de mudar as coisas para melhor. Cada melhoria, independentemente do tamanho, é valiosa. Estimulando o pensamento inovador incremental e revolucionário, buscamos evoluir com *Kaizen*, nunca aceitando o status quo;

(7) Criamos espaço para crescer. Com foco no que é essencial, eliminamos o desperdício e gerenciamos nossos recursos com cuidado para criar espaço para crescer. Essa é a base para a agilidade e o cultivo de novas ideias para o futuro;

(8) Aceitamos competição - Aceitamos competição, sem ego. Isto nos impulsiona a melhorar e atender melhor nossos clientes e a sociedade, criando mais valor e uma melhor experiência.

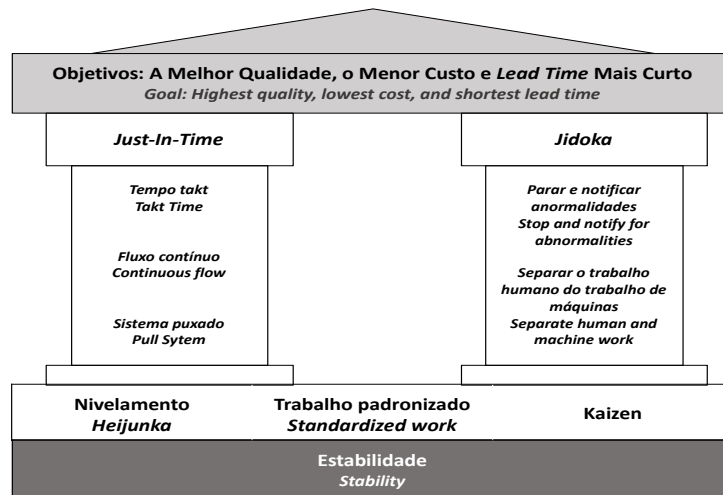
(9) Mostramos respeito pelas pessoas. Nenhum trabalho é solitário. Nenhum trabalho é um esforço de uma pessoa. Aproveitamos ao máximo as diversas perspectivas, transformando as diferenças em fortaleza como uma equipe. Com um respeito fundamental pelas pessoas, criamos um ambiente onde todos se sintam bem-vindos, seguros e ouvidos, e todos possam contribuir com seu melhor para atingir objetivos significativos.

(10) Agradecemos às pessoas. Devemos nossa existência aos nossos clientes, fornecedores, parceiros, partes interessadas e comunidades. Dizemos "Obrigado" a todos que encontramos hoje.

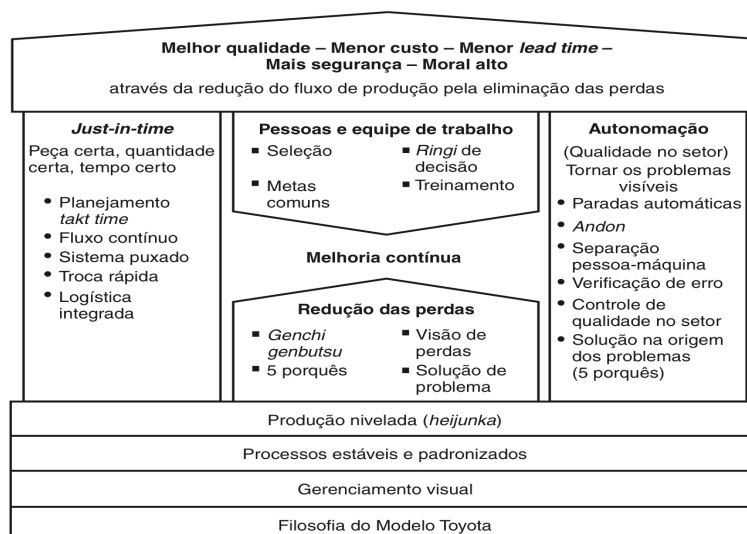
Importante frisar que a finalidade do “Toyota Way” (Liker, 2005) não é de ser um instrumento estático de orientação, mas sim de ser permanentemente atualizado a fim de refletir as mudanças às quais a TMC esteja sujeita ao longo do tempo, bem como sustentar a “exportação” de sua cultura para as unidades internacionais. Tampouco visa substituir o TPS, muito pelo contrário: o “Toyota Way” é a base da cultura por detrás do TPS, que, se visto de forma mais ampliada é aplicado tanto em engenharia quanto na administração, bem como serviços, pois todos estes segmentos estão relacionados com a aplicação dos princípios do “Toyota Way”. A busca pela permanente clareza e sustentação de seus valores em uma organização cada vez maior, mais internacional e, portanto, mais diversa, fez com que surgisse a necessidade de detalhar as atitudes necessárias que seus colaboradores devem sempre ter em mente como forma de trabalho, na empresa e junto à sociedade.

2.1.3 Lean e TPS

O TPS é parte da história e da cultura da TMC. Por conta disso, nos primórdios da TMC, a transferência do conhecimento do TPS (Liker, 2005) dava-se pela experimentação e aprendizado diário, mediante prática, o que lhe garantia uma comunicação interna e junto a seus fornecedores muito forte – e por anos não havia qualquer documentação formal a seu respeito. E este fato não impedia a aplicação do TPS na rotina da operação produtiva. Porém, à medida que a TMC crescia e expandia geograficamente, sua integração com parceiros externos consolidava-se e as práticas adotadas amadureciam, a TMC passou a adotar a “Casa do TPS” com forma de comunicar de forma simplificada e simbólica o TPS. Há diversos diagramas da “Casa do TPS”. As figuras 3.a (Shook & Narusawa, 2016) e 3.b (Liker, 2005) são exemplos destas representações, que mesmo que diferentes, baseiam-se nos princípios e ferramentas.



(a)



(b)

Figura 3 – Casas do TPS (a) imagem básica (Shook & Narusawa, 2016) - livre tradução; (b) imagem ampliada (Jeffrey K. Liker, 2005)

A ideia de adotar o diagrama de uma casa (Liker, 2005) visou criar uma identidade de modelo estrutural, sistêmico, que exige a conexão de seus elementos. De fundação (base) e colunas fortes o suficiente para suportar seu telhado. Os objetivos ou as questões que devem ser resolvidas (o telhado) são suportados por pilares, que são as premissas centrais e basilares da forma como deve-se trabalhar; os pilares são sustentados por bases comuns, que significa que sem o desenvolvimento destas competências não há como sustentação para o modelo (a casa). No caso da Figura 3(b) há o destaque de ser centrado em “Pessoas e equipas de trabalho” e nas ações de “Redução das perdas” (Liker, 2005) que podem ser considerados as bases de gestão e comportamento necessárias para alcançar a “Melhoria contínua”, como que o núcleo da “Casa do TPS”. Portanto, o TPS não é (Liker, 2005) uma caixa de ferramentas, como o JIT, células de produção, 5S, kanban etc., mas um sistema de produção onde cada parte contribui para o todo, como um *puzzle*, e tem como papel central a transformação permanente da empresa. Em que pese o fato de alguns autores e consultorias tratarem o assunto de forma simplista, como uma “caixa de ferramentas” que são aplicadas à eficiência produtiva e aperfeiçoamento das operações – e em especial para corte de custos focados na redução de pessoas – esta visão está complementemente equivocada.

Por sua vez, o termo *Lean* foi cunhado pelo pesquisador John Krafcik (Womack et al., 1991) para designar o modelo de produção da TMC, que ao utilizar/consumir menos que as demais indústria em tudo, denominou como produção *Lean Manufacturing* àquela desenvolvida pela TMC. Em outras palavras, ao descrever e comparar a forma de gestão da produção da TMC em relação com a produção em massa predominante na indústria automotiva, à época, constatou que a TMC gastava metade dos recursos humanos na fabricação, utilizava metade da área de manufatura, consumia metade do investimento em ferramentas e metade de horas de engenharia para o desenvolvimento de novos produtos, na metade do tempo. O *Lean Manufacturing* (Liker, 2005; Ohno, 1988; Shook, 2010; Shook & Narusawa, 2016) é a descrição do TPS, aos olhos daquele pesquisador, quanto a forma como a TMC desenvolve seu sistema produtivo. Portanto, a relação entre *Lean* e o TPS é de tratar-se das mesmas “coisas”, dando-lhes nomes distintas. Nas palavras de Jeffrey Liker (Liker, 2005), “Toyota invented ‘lean production’ (also known as ‘Toyota Production System’ ou ‘TPS’)”. Logo, não é impossível desassociar o *Lean* do TPS, seja no aspeto da utilização de ferramentas e processos, mas também sob a perspectiva de pessoas e cultura organizacional como força motriz e orientadora destes. Por conta disso, serão tratados de forma comum o *Lean* e o TPS nesta dissertação, sendo o “Toyota Way 2001” a forma moderna e única de comunicá-los aos colaboradores da TMC.

Constata-se que as recorrente falha nas implementações de uma jornada ao *Lean* (Cetnarski et al., 2016) deve-se ao fato de poucos modelos consideram aspectos de filosofia ou cultura organizacional – o que pode ter sido reforçado por sua aplicação ser majoritariamente em células produtivas (*shop floor*) e não em toda a organização. Além disso, para alguns autores (Sugimori, Kusunoki, Cho, & Uchikawa, 1977), os principais elementos diferenciadores do *Lean* (ou TPS) em relação aos modelos tradicionais de gestão da produção são dois fatores, sendo o primeiro, a “produção *Just-In-Time*” e o segundo o “respeito pelo ser humano”; outros (Shingo & Dillon, 1989) definem como “é 80% eliminação de desperdício, 15% sistema produtivo e apenas 5% *kanban*”; e ainda há aqueles que declaram (LI, 2009) ser um corpo de conhecimento cuja essência é a capacidade de eliminar desperdícios continuamente e resolver problemas de maneira sistemática. Soma-se o fato de que a ideia centrada na redução de desperdícios é sedutora para os gestores de topo, uma vez que ao priorizar o resultado financeiro, ou mesmo o atraso nas entregas, acabam por se deixarem levar por uma interpretação fácil e equivocada (“vendidas” por diversas consultorias “especializadas”) de que o *Lean* orienta à melhoria de processos com o corte de pessoal como a função prioritária. Quando na elaboração do TPS, Taiichi Ohno (Ohno, 1988) descreveu os desperdícios clássicos, mas não únicos, como: transporte, inventário, movimentação, espera, superprodução, processamentos desnecessários, defeitos. Com o tempo, outros desperdícios “genéricos” foram identificados e somados àqueles: não utilização do potencial humano, os ambientais, superdimensionar os materiais, dentre outros. Este discurso, além de equivocado e restrito (Liker & Ross, 2017), impede a obtenção dos reais benefícios do *Lean*, transformando-o, em um modelo tradicional de produção – como que um Fordismo aperfeiçoado, pois identifica as ações de forma pontual e não sistêmica na organização. E esta divulgação e leitura recorrentes resulta em uma interpretação geral cada vez mais equivocada do que realmente é *Lean*. A fim de eliminar este e outros eventuais equívocos, este trabalho será estruturado com base nos princípios do *Lean*, que deve estar em toda a organização como condição de sua aplicação, com vista a uma nova mentalidade corporativa e abrangente o suficiente para o alcance de diversas indústrias – seja de produto, de serviço ou ambos.

2.2 Capability maturity model integration (CMMI)

O *Capability Maturity Model Integration* (CMMI), ou Modelo Integrado de Maturidade e de Capacidade, foi criado no início dos anos 90 na Universidade Carnegie Mellon (UCM), Pittsburgh, Pennsylvania, Estados Unidos, para garantir uma abordagem única na gestão da qualidade do software para auxiliar e dar suporte ao processo de contratação de empresas no desenvolvimento e na manutenção de seus produtos e serviços junto ao Sistema de Defesa dos Estados Unidos da América (Juran & De Feo, 1999;

UCM, 2006) e para a execução destas atividades, a UCM criou a *Software Engineering Institute* (SEI) (Juran & De Feo, 1999; UCM, 2006). O modelo de maturidade baseia-se em observações, não na teoria, ao contrário de diversos trabalhos acadêmicos, mediante a consolidação das melhores práticas associadas a atividades que percorrem todo o ciclo de vida do produto, desde a sua concepção, sua entrada em produção e as posteriores manutenções. Conhecer o grau de maturidade em que a organização se encontra é aplicável para algumas finalidades (UCM, 2006): (1) para saber em que nível de maturidade encontra-se; ou (2) para saber onde devem melhorar, bem como onde aplicar os planos de ação de melhoria. Portanto, uma das vantagens do CMMI (Kulpa & Johnson, 2008) é de promover a orientação para identificar e alcançar o que pode estar a faltar nos processos atuais, em níveis de prática, atividades ou resultados. Apesar disso, ele não visa ser um plano de arquitetura geral para os processos das organizações, pois reconhece que uma organização pode não seguir as etapas propostas e, apesar disso, possuir bons processos. Por ser um conjunto de melhores práticas (Juran & De Feo, 1999; Kulpa & Johnson, 2008) recomendadas às organizações altamente funcionais, que atuam com processos de alta performance, descrevendo as atividades e como as coisas devem ser feitas, é comum utilizá-lo como base de comparação para melhoria de seus processos corporativos. Neste sentido, o CMMI pode ser considerado um modelo de referência em maturidade.

A decisão de atuar em processos no modelo de maturidade baseia-se nas pesquisas realizadas pelo SEI para auxiliar organizações na manutenção e desenvolvimento qualificado de produtos e serviços, tendo como resultados várias dimensões para uma organização melhorar seus negócios, das quais entende haver três como críticas para concentrar os esforços (UCM, 2006): (1) pessoas, (2) procedimentos e métodos, e (3) ferramentas e equipamentos. Como resultado, o SEI considera os processos elementos integradores (UCM, 2006) das dimensões Pessoas – Ferramentas - Procedimento, representado na figura 4. Nesta linha, entende o SEI que os processos também são componentes de alinhamento quanto a maneira de fazer o negócio, exploram a escalabilidades e facilitam a incorporação do conhecimento e de melhores práticas, servindo, portanto, como a base de avaliação do CMMI.

A SEI (UCM, 2006) desenvolveu a primeira versão do *Capacity Maturity Model* em 1995. Hoje o mesmo se denomina CMMI 2.0, versão 2018, que ao evoluir (Juran & De Feo, 1999) trouxe consigo a integração de diversos outros modelos de maturidade, e permanece a evoluir, com vistas a sanar incompletudes ou imperfeições. Para o alcance dos seus objetivos, o CMMI (UCM, 2006) adota duas “Representações” para avaliar e para identificar as melhorias a serem recomendadas para elevar o grau de maturidade: (1) a contínua; e (2) a por estágios.

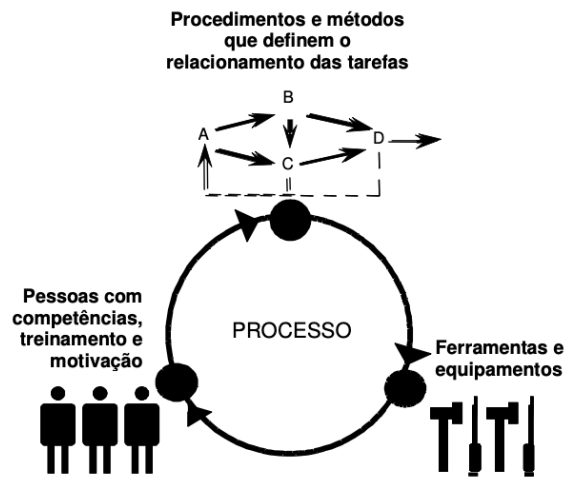


Figura 4 - Processos como integradores das dimensões Pessoas - Ferramentas e Procedimentos (UCM, 2006)

A diferença entre as “Representações” (Kulpa & Johnson, 2008; UCM, 2006) está na abordagem adotada para estruturar e implementar as melhorias, uma vez que foram desenvolvidas para apresentar resultados semelhantes. Portanto, a decisão por um ou outra “Representação” fica a cargo da empresa objeto de análise. Porém, os níveis de “Representação” (UCM, 2006) definem o âmbito da avaliação do grau de capacidade ou de maturidade, isto é: a “representação contínua” busca identificar o grau de capacidade que um processo alcança; por sua vez, a “representação por estágios” avalia a maturidade global da organização. Outros fatores (UCM, 2006) que influenciam na seleção do modelo de representação são: os estratégicos, os culturais e mesmo o legado ou experiência da organização.

A arquitetura de o sistema de avaliação do grau de maturidade do CCMI (CMMI Institute LLC, 2020) está estruturada em 5 níveis, conforme figura 5. A avaliação da maturidade inicia a partir do nível mais baixo do modelo: os procedimentos. Os procedimentos estão alocados em duas dimensões pré-estabelecidas: (i) em uma área de processo e (2) em um nível de maturidade - a título de exemplo, na figura 5 está o grupo de procedimentos que compõem a Área de Processos “RDM” (Gestão e Desenvolvimento de Requisitos). A Área de Processos, o quarto nível do modelo, tem um total de vinte áreas; estas áreas de processo são organizadas/agrupadas em nove Áreas de Capacidade, o terceiro nível; estes últimos, por sua vez, são agrupados em quatro categorias, o segundo nível; e por fim chega-se ao 1º nível do modelo, o com o grau de maturidade da organização. A peculiaridade do CMMI é que um grau de maturidade é considerado alcançado somente quando todos os procedimentos daquele grau de maturidade são alcançados - mesmo que haja alguns procedimentos de níveis superiores em execução. Como forma de demonstrar este conceito, observa-se na figura 5 que o grau de maturidade da Área de Processo RDM somente será 2, quando todos os procedimentos do grau 1 e do grau 2 estão em execução e a entregar

os resultados. Este desdobramento se dá em todos os agrupamentos dos níveis do modelo, até a organização.

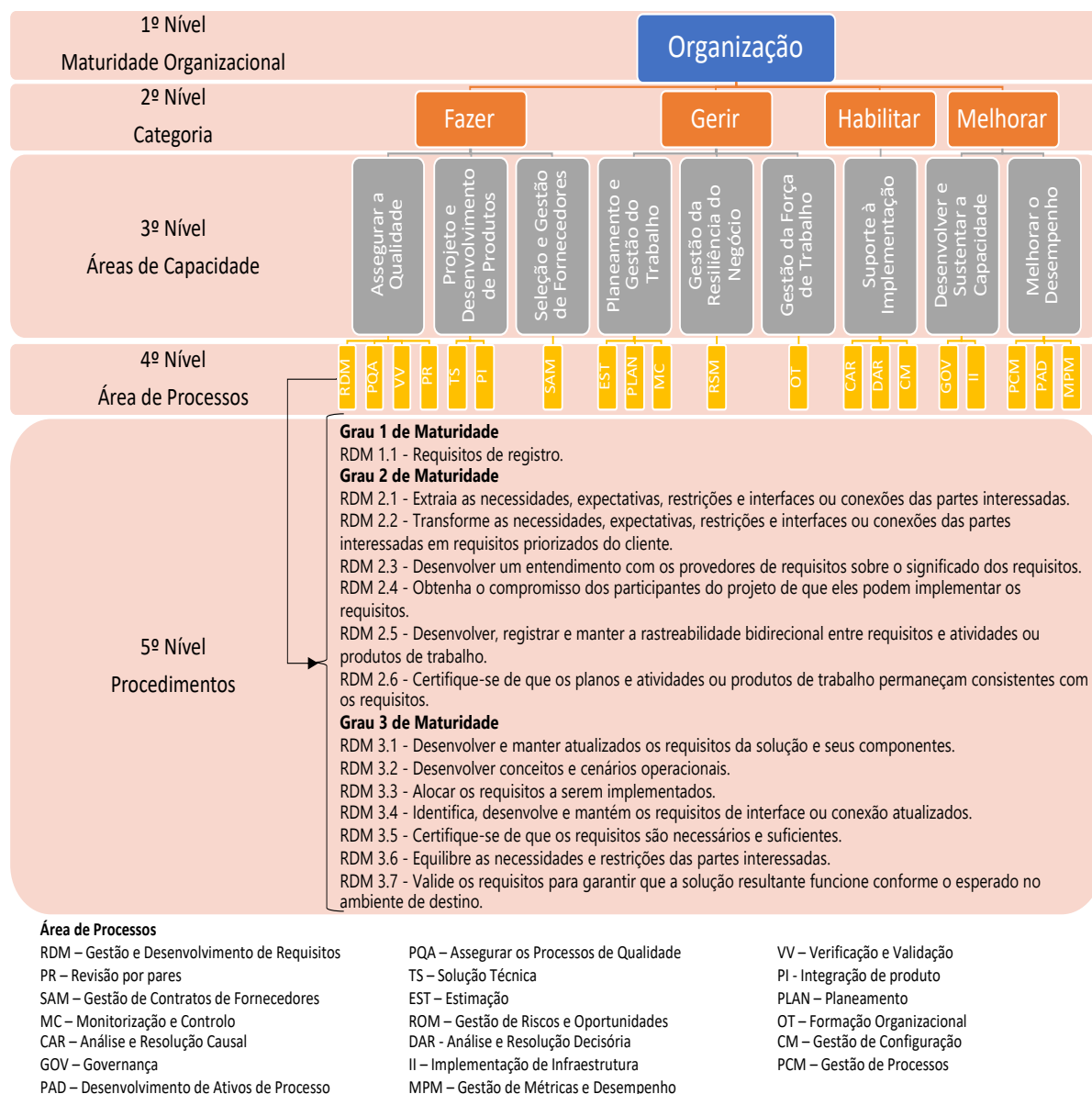


Figura 5 – Níveis do CCMI e em detalhe os procedimentos que compõem a Área de Processos RDM, alocados nos respetivos graus de maturidade

Por conta disso, há o risco de, em uma organização onde as ações sejam incipientes em algumas áreas, não possuir o atendimento do grau 1 de maturidade em algum procedimento, o que leva a organização naturalmente ao não alcance no grau 1 de maturidade. Por conta disso, a versão 2.0 do CMMI passou a contar de um grau “0 - Incompleto” de maturidade, como forma de expressão este cenário.

Tabela 1 - Graus de Maturidade (CMMI Institute LLC, 2020) – livre tradução

Graus	Caraterística	Descrição
0 – Incompleto	Ad hoc e desconhecido.	Abordagem incompleta para atender à Área de Processos. Pode ou não estar cumprindo a intenção de qualquer procedimento. Desempenho inconsistente.
1 – Inicial	Imprevisível e reativo.	Abordagem inicial para atender aos objetivos da Área de Processo. Não há um conjunto completo de práticas para atender a todos os objetivos da Área de Processo. Resolve problemas de desempenho.
2 – Gerenciado	Gerenciado no nível do projeto.	Inclui práticas de grau 1. Conjunto de práticas simples, mas completo, que aborda toda a intenção da Área de Processo. Não requer o uso de ativos organizacionais. Identifica e monitora o progresso em direção aos objetivos de desempenho do projeto.
3 – Definido	Proactivo, em vez de reativo.	Consolida as práticas de grau 2. Usa padrões organizacionais e feitos especificamente para abordar as características do projeto e do trabalho. Os projetos usam e contribuem para os ativos da organização. Concentra-se em alcançar os objetivos de desempenho organizacional e do projeto.
4 – Gerenciado Quantitativamente	Medido e controlado.	Consolida as práticas no grau 3. Utiliza técnicas estatísticas e outras técnicas quantitativas para entender a variação de desempenho e detetar, refinar ou prever a área de foco para alcançar os objetivos de qualidade e desempenho do processo. Identifica e entende a variação, prevê e melhora a capacidade de atingir os objetivos de qualidade e desempenho do processo.
5 – Em Otimização	Estável e flexível.	Consolida as práticas no grau 4. Utiliza técnicas estatísticas e outras técnicas quantitativas para otimizar o desempenho e a melhoria, a fim de alcançar os objetivos de qualidade e desempenho do processo.

Apesar do CMMI (Juran & De Feo, 1999) ser original do campo de desenvolvimento de software, seu conceito, como modelo de maturidade em geral, ao auxiliar na melhoria dos processos de negócios organizacionais, se expandiu por diversas áreas de conhecimento. O Gartner (Gartner, 2020) adota modelos de maturidade em diversas áreas de conhecimento, i.e.: *Use Gartner's Five-Stage Maturity Model*, *Understanding the 5 Stages of Gartner's Maturity Model for Manufacturing Operations*, *Gartner's Five-Stage Maturity Model for Logistics Excellence*, *Use Gartner's Maturity Model to Improve Customer Fulfillment*, *Gartner's Five-Stage Maturity Model for Achieving Product Life Cycle Management Excellence in Supply Chain*, *Understanding the Five Stages of Gartner's Maturity Model for Manufacturing Excellence*. Outro exemplo encontra-se na tabela 2, no qual demonstra que o *Project Management Institute* (PMI) desde 2003 adota uma estrutura de maturidade para gestão de projeto aos moldes do CMMI.

Estes exemplos demonstram a adoção dos conceitos do CMMI, assim como realizados em outras áreas de conhecimento, também podem ser aplicados à jornada ao *Lean*, como instrumento de apoio ao desenvolvimento das organizações.

Tabela 2 – Níveis de maturidade para as disciplinas de Gestão de Projetos (Project Management Institute, 2020)

Maturity Level	SEI CMM Key Process Areas	PMM Key Process Areas
1. Initial Ad hoc, even chaotic, approach to product development and work practices. Few processes are defined, and success depends on individual effort and heroics.	no organized processes evident	no organized processes evident
2. Repeatable Basic project management processes are established to track cost, schedule, and functionality. The necessary process discipline is in effect to repeat earlier successes on projects with similar applications.	Requirements Mgmt Project Planning Project Tracking & Oversight Subcontract Mgmt Quality Assurance Configuration Mgmt	Project Planning & Estimation Project Tracking & Control Requirements Management Quality Management Solution Configuration Mgmt Communication & Issues Mgmt Scope & Change Management Risk Management Resource Management
3. Defined The processes for both management and engineering activities are documented, standardized, and integrated into a standard management process for the organization. All projects use an approved, tailored version of the organization's standard management process for project and maintenance work.	Organization Process Focus Organization Process Definition Training Program Integrated Software Mgmt Product Engineering Intergroup Coordination Peer Reviews	Subcontract & Procurement Mgmt Earned Value Methodology Deliverable Product Engineering Training Program Intergroup Coordination Peer Reviews
4. Managed Detailed measures of the organization's processes and product quality are collected. Both the processes and products are quantitatively understood and controlled.	Quantitative Process Mgmt Quality Mgmt	Project Management Office Quantitative Process Mgmt
5. Optimizing Continuous process improvement is enabled by quantitative feedback from the standard management process and from piloting innovative ideas and technologies.	Defect Prevention Technology Change Mgmt Process Change Mgmt	Project Manager Certification Technology Change Mgmt Methodology Change Mgmt

2.3 Bases de referências para elaboração do modelo de maturidade em lean

O *Lean*, diferente de algumas áreas de conhecimento (i.e., gestão de projetos, gestão de processos de negócio), não tem seu corpo de conhecimento organizado, com suas melhores práticas definidas e aceitas de forma comum pelos profissionais que atuam como consultores ou líderes *Lean*, ou mesmo definições comuns. Este conhecimento, que em princípio é difuso, gera um desafio no processo de desenvolvimento do modelo de maturidade em si, uma vez que esta coletânea deverá ser seletiva e, a partir dela, ser capaz de identificar os elementos que representem o *Lean* de forma essencial, no âmbito de seus princípios e não enviesado na forma de suas ferramentas e técnicas. Isto é, ser amplo e, ao mesmo tempo, essencial. Assim, na falta de instrumentos mais precisos, buscou-se na literatura a base

de referência conceitual do mesmo, que foi desenvolvida a partir de anos de estudos, observações e interpretadas por seus autores da TMC e das bases do TPS e, portanto, do *Lean*.

A busca por estas base de referências em *Lean* exigiu algumas considerações, dentre elas: (i) ter um conjunto de regras para definir sua estrutura, com parâmetros claramente definidos; (ii) ter uma visão integrada de alto nível, isto é, com capacidade de ver o todo da organização com todos os seus componentes de forma integrada; e (iii) ser capaz de imprimir grau de padronização entre elementos do *Lean*, isto é, a correta aplicação do mesmo gera resultados comuns sempre que adotados, independentemente do tamanho da organização ou da indústria. Adicionalmente, a busca por referências do *Lean* que sejam orientadas aos seus princípios, como forma de dar suporte ao desenvolvimento do modelo de maturidade, visa identificar um direcionamento e relacionamento comum entre comportamento, cultura e resultados esperados, tanto para os colaboradores, quanto para as lideranças. Nesta busca, foram identificadas quatro bases de referências do *Lean*, descritos ao longo desta seção:

- Toyota Way – 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo;
- Toyota Way para Excelência em Serviços;
- *Lean Thinking*, e
- *Shingo Model*.

2.3.1 Toyota Way – 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo

O *The Toyota Way 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer* por Jeffrey Liker (Liker, 2005), ou também conhecido como *Modelo Toyota*, publicado originalmente em 2003, foi escrito com base em mais de 20 anos de estudo da TMC. Fruto de longo trabalho, originalmente motivado por uma grande desfasagem no intercâmbio de conhecimento sobre o Japão, sofrido pelos Estados Unidos da América no final dos anos de 1980 e início de 1990. Em 1991, a partir da resolução de alguns problemas, o programa efetivamente iniciou, que contou com enorme participação das empresas do Japão, que passaram a ter grande importância no cenário econômico e industrial, destacando-se a TMC como a empresa que mais contribuiu para o equilíbrio neste processo de troca de conhecimento.

O resultado deste trabalho foi traduzido em 14 princípios (Liker, 2005) que são a base do “Toyota Way – 2001” e também a base do TPS – e, portanto, do *Lean*. Divididos em quatro categorias, originalmente

iniciadas com a letra “P”, conforme figura 6: “Filosofia” (Philosophy), “Processo” (Process), “Funcionários e parceiros” (People and Partners) e “Solução de Problemas” (Problem Solving).

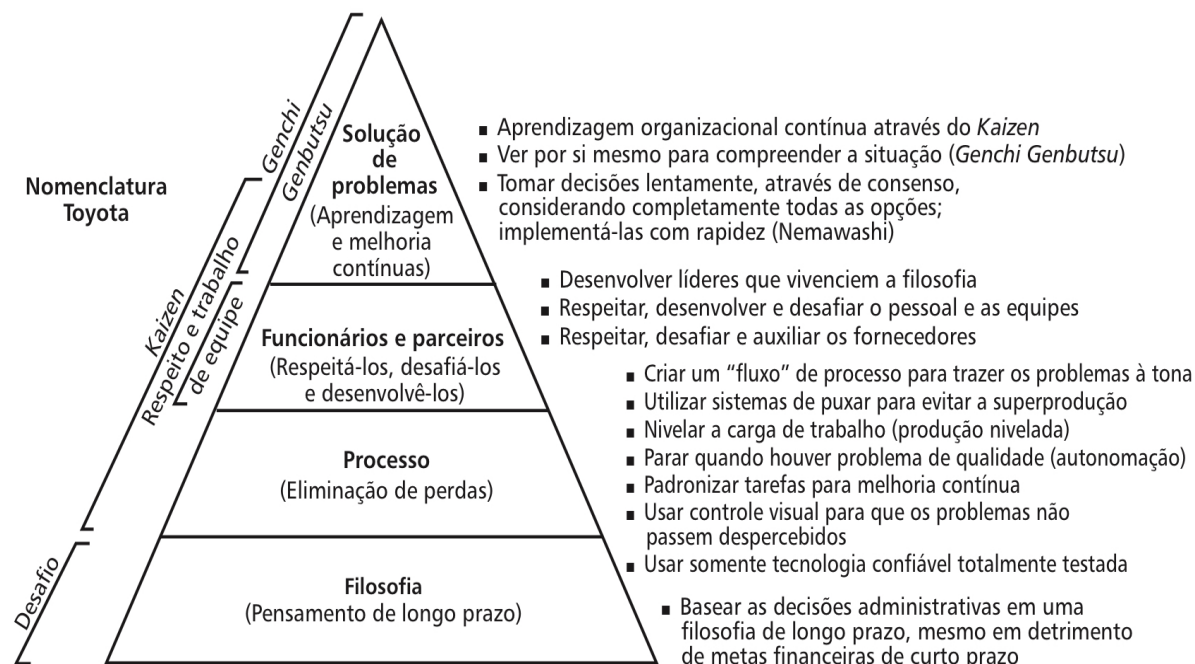


Figura 6 – Os 14 Princípios Modelo Toyota distribuídos em 4 Categorias (4Ps) (Liker, 2005)

Na tabela 3 é apresentado o “resumo executivo” constante na obra de Liker (Liker, 2005), desenvolvido com base nos princípios do “Toyota Way - 14 princípios (...)”. Este resumo, além dos princípios distribuídos nas 4 categorias (os 4Ps), apresenta um esclarecimento a respeito de cada um dos 14 princípios (ordenados), com o propósito de declarar com maior precisão seu âmbito. O detalhamento dos princípios são informações importantes e informam o comportamento ideal esperado para o cumprimento do mesmo – em que pese o fato deles deverem ser autoexplicáveis podem ter uma grande abrangência. Ao longo do livro o autor destaca (Liker, 2005) que diversos autores de livros sobre o *Lean* “reforçam a compreensão errônea de que o STP [TPS] é um conjunto de ferramentas que levam a operação mais eficientes.” e que este erro comum gera consequências à organização, pois “o propósito das ferramentas se perde” ao mesmo tempo em que “importância central das pessoas está ausente”.

Explica ainda o autor (Liker, 2005), que o “STP [TPS] não é um kit de ferramentas” *Lean* “como o *just-in-time*, células, 5S, *kanban*, etc.”, mas sim que é “um sistema sofisticado de produção em que todas as partes contribuem para o todo”. Nesta linha, conclui que o desenvolvimento e estímulo das pessoas é a real chave para a melhora contínua dos processos.

Tabela 3 - Resumo Executivo - Toyota Way - 14 Princípios (...) (Liker, 2005)

Categoria 1: Filosofia – Pensamento de Longo Prazo	
1. Basear as decisões administrativas em uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo.	<ul style="list-style-type: none"> • Ter um senso filosófico de propósito que se sobreponha a qualquer decisão de curto prazo. Trabalhar, crescer e alinhar toda a organização rumo a um objetivo em comum mais importante do que ganhar dinheiro. Compreender seu lugar na história da empresa e trabalhar para levá-la ao próximo nível. Sua missão filosófica é a base para todos os outros princípios. • Gerar valor para o cliente, a sociedade e a economia – é seu ponto de partida. Avaliar cada função na empresa em termos de capacidade para atingir esse objetivo. • Ser responsável. Lutar para decidir seu próprio destino. Agir com autoconfiança e acreditar em suas próprias habilidades. Aceitar a responsabilidade por sua conduta e manter e melhorar as habilidades que lhe possibilitam produzir agregação de valor.
Categoria 2: Processo – Eliminação de perdas	
2. Criar um fluxo de processo contínuo para trazer os problemas à tona.	<ul style="list-style-type: none"> • Recriar processos de trabalho para atingir uma alta agregação de valor e o fluxo contínuo. Em todos os projetos, lutar para eliminar o tempo de ociosidade ou à espera de alguém que assuma. • Criar um fluxo para mover rapidamente o material e as informações, bem como encadear processos e pessoas de modo que os problemas se tornem imediatamente visíveis. • Tornar o fluxo aparente em toda a cultura organizacional. Essa é a chave para um verdadeiro processo de melhoria contínua e para o desenvolvimento das pessoas.
3. Usar sistemas puxados para evitar a superprodução.	<ul style="list-style-type: none"> • Oferecer aos clientes no processo de produção o que eles desejam, quando o desejam e na quantidade que necessitam. O reabastecimento de material acionado pelo consumo é o princípio básico do JIT. • Minimizar o stock em processo e o armazenamento, estocando pequenas quantidades de cada produto e frequentemente reabastecendo com base no que o cliente realmente utiliza. • Corresponder às mudanças diárias na demanda do cliente em vez de confiar em programação de computador e em sistemas de mapeamento de stock.
4. Nivelar a carga de trabalho (heijunka). (Trabalhar como a tartaruga, não como a lebre.)	<ul style="list-style-type: none"> • A eliminação das perdas é somente um terço da equação para o sucesso da produção enxuta. A eliminação da sobrecarga das pessoas e do equipamento e da instabilidade no programa de produção também são importantes – embora geralmente não compreendidas em empresas que tentam implementar os princípios enxutos. • Trabalhar para nivelar a carga de trabalho de todos os processos de produção e de serviços como alternativa para a abordagem para/começa do trabalho em lotes, típico na maioria das empresas.
5. Construir uma cultura de parar e resolver os problemas, obtendo a qualidade logo na primeira tentativa.	<ul style="list-style-type: none"> • A qualidade para o consumidor impulsiona sua proposta de valor. • Usar todos os métodos modernos disponíveis para assegurar a qualidade. • Introduzir no equipamento a capacidade de detetar problemas e de se Auto desligar. Desenvolver um sistema visual para avisar a equipe ou os líderes de projeto que uma máquina ou processo precisa de assistência. Autonomia (máquinas com inteligência humana) é a base para a “construção” da qualidade. • Introduzir na organização sistemas de apoio para solução rápida de problemas e imediato estabelecimento de soluções. • Introduzir em sua cultura a filosofia de parar ou desacelerar para obter qualidade já na primeira tentativa com o intuito de aumentar a produtividade a longo prazo.

Tabela 3 - Resumo Executivo - Toyota Way - 14 Princípios (...) (Liker, 2005) - continuação

Categoria 2: Processo – Eliminação de perdas (Continuação)	
6. Tarefas padronizadas são a base para a melhoria contínua e a capacitação dos funcionários.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar métodos estáveis que podem ser repetidos em toda a parte para manter a previsibilidade, a regularidade do tempo e dos processos. É a base para o fluxo e o sistema de puxar. • Captar a aprendizagem acumulada sobre um processo até um certo momento, padronizando as melhores práticas atuais. Permitir a expressão criativa individual para melhorar o padrão e incorporá-la ao novo padrão de modo que, quando uma pessoa se afastar, você possa transmitir a aprendizagem para a pessoa substituta.
7. Usar controle visual para que nenhum problema fique oculto.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar indicadores visuais simples para ajudar as pessoas a perceberem imediatamente se estão diante de uma situação padrão ou de um problema. • Evitar o uso de uma tela de computador quando isso tira a atenção do trabalhador. • Criar sistemas visuais simples no local onde o trabalho é executado para sustentar o fluxo e o sistema de puxar. • Reduzir seus relatórios a uma folha de papel sempre que possível, mesmo em suas mais importantes decisões financeiras.
8. Usar somente tecnologia confiável e completamente testada que atenda aos funcionários e processos.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar tecnologia para auxiliar as pessoas, e não para substituí-las. Frequentemente, é melhor trabalhar manualmente em um processo antes de utilizar a tecnologia para executá-lo. • Muitas vezes não se pode confiar em uma nova tecnologia, que pode ser difícil de padronizar, assim prejudicando o fluxo. Um processo que comprovadamente funciona em geral prevalece sobre a tecnologia nova que ainda não foi testada. • Conduzir testes reais antes de adotar novas tecnologias em processos administrativos, sistemas de produção ou produtos. • Rejeitar ou modificar tecnologias que entram em conflito com sua cultura ou que podem romper a estabilidade, a confiabilidade e a previsibilidade. • Apesar disso, incentivar seus funcionários a considerar novas tecnologias quando novas abordagens são desejadas no trabalho. Implementar rapidamente uma tecnologia já completamente avaliada se tiver sido aprovada em testes e se puder melhorar o fluxo dos processos.
Categoria 3: Funcionários e parceiros – Respeitá-los, desafiá-los e desenvolvê-los.	
9. Desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, que vivam a filosofia e a ensinem aos outros.	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver líderes de dentro da empresa, ao invés de buscá-los fora da organização. • Não ver o trabalho dos líderes como uma simples realização de tarefas e boas habilidades em lidar com pessoas. Os líderes devem ser modelos da filosofia da empresa e de seu modo de fazer negócios. • Um bom líder deve entender detalhadamente o trabalho diário, de modo que possa ser o melhor professor da filosofia de sua empresa.
10. Desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Criar uma cultura forte e estável em que os valores e crenças da empresa sejam amplamente compartilhados e vivenciados por um período de vários anos. • Treinar indivíduos e equipes excepcionais para trabalharem na filosofia da corporação para alcançar resultados excepcionais. Trabalhar com empenho para reforçar continuamente a cultura. • Usar equipes interfuncionais para melhorar a qualidade e a produtividade e aumentar o fluxo, resolvendo problemas técnicos complexos. A capacitação ocorre quando as pessoas usam as ferramentas da empresa para melhorá-la. • Fazer um esforço contínuo para ensinar aos indivíduos como trabalhar juntos como equipes rumo a metas em comum. O trabalho de equipe é algo que deve ser aprendido.

Tabela 3 - Resumo Executivo - Toyota Way - 14 Princípios (...) (Liker, 2005) - continuação

Categoria 3: Funcionários e parceiros – Respeitá-los, desafiá-los e desenvolvê-los. (Continuação)	
11. Respeitar sua rede de parceiros e de fornecedores desafiando-os e ajudando-os a melhorar.	<ul style="list-style-type: none"> • Respeitar seus parceiros e fornecedores e tratá-los como uma extensão de sua empresa. • Desafiar seus parceiros externos a crescer e a se desenvolver. Isso mostra que você os valoriza. Estabelecer alvos desafiadores e auxiliar seus parceiros a atingi-los.
Categoria 4: Solução de Problemas – Aprendizagem e melhoria contínuas	
12. Ver por si mesmo para compreender completamente a situação (genchi genbutsu).	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas e melhorar processos indo à sua origem, observando-os pessoalmente e verificando dados, em vez de teorizar com base no que outras pessoas ou o computador lhe dizem. • Pensar e falar com base em dados pessoalmente verificados. • Mesmo os administradores e executivos de alto nível devem ver as coisas por si mesmos para evitar uma compreensão superficial da situação.
13. Tomar decisões lentamente por consenso, considerando completamente todas as opções; implementá-las com rapidez.	<ul style="list-style-type: none"> • Não tomar uma única direção e seguir adiante sem antes ter considerado completamente as alternativas. Quando tiver feito uma opção, movimente-se rapidamente, mas com cautela. • Nemawashi é o processo de discussão de problemas e de soluções potenciais com todos os afetados para coletar suas ideias e obter o acordo quanto ao caminho a seguir. Esse processo de consenso, embora demorado, auxilia a ampliar a busca por soluções e, uma vez que uma decisão é tomada, tem rápida implementação.
14. Tornar-se uma organização de aprendizagem através da reflexão incansável (hansei) e da melhoria contínua (kaizen).	<ul style="list-style-type: none"> • Assim que um processo estável for estabelecido, usar ferramentas de melhoria contínua para determinar a causa de uma ineficiência e aplicar soluções eficazes. • Criar processos que quase não exijam stock. Isso tornará aparentes o tempo e os recursos desperdiçados. Assim que a perda ficar evidente, fazer com que os funcionários utilizem um processo de melhoria contínua (kaizen) para eliminá-la. • Proteger a base de conhecimentos da organização desenvolvendo equipes estáveis, a promoção lenta e sistemas de sucessão muito cuidadosos. • Usar hansei (reflexão) em atividades-chave e, depois de terminar um projeto, identificar claramente todas as dificuldades em executá-lo. Desenvolver soluções para evitar que erros sejam repetidos. • Aprender padronizando as melhores práticas, em vez de reinventar a roda em cada novo projeto e com cada administrador novo.

Essa visão é reforçada na mesma obra ao definir a categoria “Processos”, com seus sete princípios. Nele “(...) encontra-se a maioria dos instrumentos do STP [TPS] para melhoria dos processos de produção, bem como os processos mais rotineiros para desenvolvimento de produtos e para organizações de serviços – o que muitas empresas erroneamente acreditam ser ‘pensamento enxuto’.” (pensamento *Lean*); e que tão “importantes e poderosos como essas ferramentas e processos são, constituem apenas o aspecto ‘tático’ ou ‘operacional’ do Modelo Toyota e de torna-se enxuto.” (tornar-se *Lean*). A conclusão do autor é que sem a sustentação de uma filosofia orientada a objetivos de longo prazo em toda a organização as ferramentas por si só perdem sua eficácia. Ao apresentar a categoria “Funcionários e

Parceiros”, se destaca algumas citações do autor a fim de perceber esta categoria: na visão da TMC, “antes de construir carros, construímos pessoas.”; ao reforçar a visão sistêmica do “Toyota Way”, destaca que “o verdadeiro papel do líder é ter uma visão de longo prazo, sabendo o que fazer, o conhecimento de como fazê-lo e a habilidade de desenvolver pessoas de forma que possam compreender e executar seu trabalho com excelência.”; e o papel essencial das lideranças como “construtora de uma organização de aprendizagem” estrutura os elementos basais “para o genuíno sucesso de longo prazo”. Conclui o autor, ao tratar da quarta e última das categorias “Solução de Problemas”, com as seguintes considerações: que as organizações devem “fazer com que as pessoas deixem de ‘apagar incêndios’ e de se concentrar em metas de curto prazo para passar às melhorias de longo prazo (...) é um processo constante na Toyota.”. Nesta obra, o autor buscou focar sua abordagem no modelo de produção industrial orientado a princípios, como orientadores do comportamento esperado. Porém, o *Lean* pode e deve ser aplicável, independentemente de sua forma de propriedade (pública, privada, organização sem fins lucrativos), do tipo de indústria (produção de automóveis, supermercados ou hospitais) ou de sua entrega final (produto, serviço ou o misto de ambos). Para atender a esta visão mais abrangente, o autor revisitou o tema, como será demonstrado na subseção a seguir.

2.3.2 Toyota Way para Excelência em Serviços

O livro *The Toyota Way to Service Excellence* (Liker & Ross, 2017) – ou *Toyota Way para Excelência em Serviços* –, publicada originalmente em 2017, de Jeffrey Liker em coautoria com Karyn Ross, apresenta uma abordagem do Toyota Way direcionado (Liker & Ross, 2017) “para aproximar o *Lean* do mundo dos serviços” “tendo deixado de lado a noção simplista e popular que o *Lean* é um programa centrado em ferramentas para tirar as perdas de processos”. Numa visão complementar à primeira obra (*Toyota Way* – 14 princípios...), os autores concentrar-se nas atividades de serviços, e desmistificam o entendimento que fatores como dimensão da empresa, escala e características de atividade seriam empecilho para qualquer empresa utilizar o Modelo Toyota, e por decorrência o TPS e o *Lean*. Para tal, houve a necessidade de adaptação de um grupo de princípios, orientados para as mesmas categorias (os 4Ps). Esta adaptação é sinteticamente representada na figura 7. Nesta obra, há diversos exemplos dos princípios em execução em organizações de diversas indústrias e serviços, como forma de consolidar e tornar tangível o entendimento dos princípios propostos.



Figura 7 - Os 17 Princípios Modelo Toyota, Aplicado a Serviços, distribuídos em 4 Categorias (4Ps) (Liker & Ross, 2017)

Diferente da primeira obra (Toyota Way – 14 princípios), nesta não consta um resumo executivo. Porém, a fim de viabilizar e uniformizar os dois materiais, foi elaborada uma proposta de resumo executivo, conforme tabela 4, aos mesmo moldes do primeiro.

Tabela 4 - Resumo Executivo - Toyota Way para Excelência de Serviços (Liker & Ross, 2017)

Categoria 1: Filosofia – Pensamento de sistemas de Longo Prazo	
1. Buscar incessantemente o propósito com base nos valores.	<ul style="list-style-type: none"> • Ver a organização como uma rede de elementos humanos e tecnológicos inter-relacionados leva a uma visão mais complexa e completa de onde estamos e o que precisa acontecer para melhorar o sistema real, o que permite ver que "como chegamos lá" é mais importante do que simplesmente chegar aonde estamos indo - em resultados trimestrais de curto prazo. • As organizações orientadas a propósitos têm filosofias fortes e subjacentes, que se concentram em fornecer valor superior aos clientes e à sociedade e olham além de ganhar dinheiro; ganhar dinheiro é um resultado do cumprimento de um objetivo. • Mudar a filosofia da sua empresa é desafiador, mas não impossível: (1) Uma mudança funcional na filosofia é difícil de realizar, leva tempo e repete a prática, juntamente com repetidos comentários corretivos; não pode ser copiado por outras empresas (incluindo a TMC); (2) Mudar do modelo mecanicista de curto prazo para o modo de pensar orgânico orientado a propósitos a longo prazo é essencial para criar uma cultura de excelência em serviços.
2. Entender profundamente as necessidades do cliente.	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os esforços de melhoria começam com a compreensão profunda das necessidades dos clientes específicos da sua organização e qual o valor que eles precisam que você adicione para eles • Os clientes nem sempre sabem o que precisam, então vá para a gembu do cliente e veja o que eles realmente fazem e o que precisam.

Tabela 4 - Resumo Executivo - Toyota Way para Excelência de Serviços (Liker & Ross, 2017) - continuação

Categoria 2: Processo – Fluxo de valor para cada cliente	
3. Buscar o fluxo unitário de peças.	<ul style="list-style-type: none"> • Busque o fluxo de uma peça sem estagnação, identificando e eliminando os recipientes que impedem o trabalho de fluir de uma etapa de agregação de valor para outra: • Os clientes estão pagando apenas pelo trabalho de valor agregado, que definimos como qualquer pensamento ou ação concreta que avance o trabalho no sentido de satisfazer a necessidade do cliente. • Cada organização de serviço e seus clientes são únicos; portanto, seja criativo ao descobrir as maneiras pelas quais o valor pode fluir para os clientes; conceitos Lean, como células e takt, podem ser aplicáveis; no entanto, eles podem não. • Procure lugares onde o trabalho está estagnado e encontre maneiras de eliminar essa estagnação.
4. Buscar o trabalho ideal nivelado (ou, ser como uma tartaruga).	<ul style="list-style-type: none"> • Nivelar o trabalho ideal para obter um processo estável e estável com baixa variabilidade. • A irregularidade, ou o início e a parada, leva ao desperdício quando reiniciarmos e também significa que teremos uma carga de trabalho leve às vezes e ficaremos sobrecarregados em outros momentos. • Os provedores de serviços geralmente acreditam que é impossível nivelar a carga de trabalho; no entanto, o nivelamento pode ser realizado encontrando maneiras criativas de reduzir a variabilidade nos pedidos do cliente ou encontrando maneiras de ajustar a equipe.
5. Responder à demanda puxada do cliente.	<ul style="list-style-type: none"> • Criar supermercados (Kanban) para suportar o fluxo de material para atender à demanda. • Usar o gerenciamento visual para saber o status das demandas, onde isso fizer sentido.
6. Estabilizar e adaptar continuamente os padrões de trabalho.	<ul style="list-style-type: none"> • Nas burocracias capacitadas, os padrões são a melhor maneira conhecida de realizar o trabalho atualmente, e fornecem a estrutura e a base para o aprimoramento contínuo e o aprendizado organizacional, à medida que as pessoas que trabalham realizam ativamente maneiras melhores de fazê-lo.
7. Gerenciar visualmente para ver a realidade em comparação com o padrão.	<ul style="list-style-type: none"> • O gerenciamento visual nos permite ver facilmente se o que está realmente acontecendo está cumprindo o padrão, o que deveria estar acontecendo. • O uso de sistemas simples de papel para gerenciamento visual nos permite aprender mais facilmente, com menos esforço mental, enquanto nos comunicamos, planejamos e acompanhamos o progresso. • Quando as condições fora do padrão são tornadas visíveis rapidamente, as pessoas podem responder rápida e facilmente. • Auxiliares visuais de trabalho podem ser úteis nos casos em que as tarefas podem ser muito variáveis para um trabalho padrão mais convencional.
8. Integrar a qualidade em todos os passos.	<ul style="list-style-type: none"> • Significa criar uma cultura que permita às pessoas identificar problemas e responder rapidamente para conter o problema e resolvê-lo antes que ele se propague a jusante: • As pessoas devem saber e ser capazes de ver facilmente se o que está acontecendo está dentro do padrão (o que deveria estar acontecendo) ou está fora do padrão (um problema). • Encontrar maneiras de identificar e corrigir problemas em um fluxo de peça única dentro de uma estação é parte integrante da prestação de excelência em serviços.

Tabela 4 - Resumo Executivo - Toyota Way para Excelência de Serviços (Liker & Ross, 2017) - continuação

Categoria 2: Processo – Fluxo de valor para cada cliente (Continuação)	
9. Usar tecnologia para favorecer as pessoas.	<ul style="list-style-type: none"> • Embora os processos de serviço geralmente sejam altamente dependentes de computadores, as pessoas executam sistemas de computadores, e não o contrário. Os sistemas de computador precisam apoiar o trabalho que as pessoas fazem para atender os clientes de maneira oportuna e precisa. • Nem todos os problemas nos processos de serviço resultam de erros no computador; supondo que eles limitem nosso pensamento e ações para desenvolver as habilidades de resolução de problemas de nossas pessoas. • Antes de adotar qualquer tipo de novidade. A tecnologia, incluindo aplicativos de Auto atendimento em bibliotecas on-line, deve determinar se a tecnologia suporta a experiência de serviço dos clientes e os conecta ao objetivo da sua empresa.
Categoria 3: Pessoas – Desafiar, engajar e crescer	
10. Organizar para equilibrar o conhecimento profundo e o foco no cliente.	<ul style="list-style-type: none"> • A organização para equilibrar o conhecimento profundo e o foco no cliente permite que a organização seja flexível às mudanças nas necessidades dos clientes: • Tipos comuns de design organizacional incluem organização funcional, organização voltada para o cliente, organização matricial e organização em rede. • Com o tempo, o design organizacional pode - e deve - mudar, com base nas mudanças no ambiente, incluindo mercados, e um entendimento cada vez mais profundo das necessidades dos clientes e dos negócios.
11. Desenvolver a cultura deliberadamente.	<ul style="list-style-type: none"> • A cultura é extremamente complexa e a cultura de cada organização se desenvolve ao longo do tempo; a cultura pode simplesmente "acontecer" ou pode ser cultivada deliberadamente, para que cada pessoa compreenda as nuances da cultura e como agir de acordo com a cultura, qualquer que seja o papel da pessoa: • Criar uma cultura deliberada significa contratar deliberadamente: entrevistar cuidadosamente e selecionar o ajuste cultural durante o processo de contratação • verifique se o próprio processo de contratação reflete a cultura da organização. • Criar uma cultura deliberada significa garantir que todos os aspectos-chave da cultura e das expectativas sejam compreendidos e praticados em todas as funções.
12. Integrar parceiros externos.	<ul style="list-style-type: none"> • Integre deliberadamente os parceiros externos (fornecedores e clientes) na cultura da sua organização, uma vez que os serviços e produtos dos fornecedores tocarão e afetarão de maneira imediata e afetarão seus clientes, fornecendo feedback contínuo sobre suas necessidades.
13. Desenvolver habilidades e mentalidade pela prática do kata.	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos e teoria podem ser apresentados em sessões de treinamento, mas o aprendizado real - mudanças na maneira como pensamos e agimos - só ocorre através de ações e experiências repetidas. • Aprender algo novo através da prática repetida, com a ajuda de um treinador, cria novas conexões - sinapses - em nossos cérebros, que, com o tempo, se tornam hábitos. • Kata são rotinas práticas usadas para criar hábitos eficazes e podem ser aplicadas em muitas áreas da vida, incluindo a melhoria contínua nas organizações • Ter um treinador experiente para fornecer feedback correto ajuda o aluno a permanecer na pista e praticar hábitos corretos. • O Kata de melhoria consiste em quatro etapas de alto nível que, quando repetidas vezes sem conta, criam uma rotina de aprendizado e aprimoramento contínuos: (1) Entenda a direção ou o desafio; (2) Segure a condição atual; (3) Estabeleça a próxima condição de destino; (4) Ite em direção à condição alvo.

Tabela 4 - Resumo Executivo - Toyota Way para Excelência de Serviços (Liker & Ross, 2017) - continuação

Categoria 3: Pessoas – Desafiar, engajar e crescer (Continuação)	
14. Desenvolver líderes como coaches de equipes em desenvolvimento contínuo.	<ul style="list-style-type: none"> • As organizações sérias sobre a transformação enxuta precisam de líderes que tenham uma mentalidade científica e as habilidades necessárias para liderar as equipes de transformação e treinamento para o desenvolvimento contínuo. • Usando o treinamento (Kata) regularmente permite que os gerentes desenvolvam sua capacidade de treinamento e cumpram seu papel principal de desenvolver a mentalidade e as habilidades de aprimoramento de sua equipe. • Estrutura e liderança da equipe a serem desenvolvidas de acordo com as necessidades específicas de cada organização.
15. Equilibrar recompensas extrínsecas e intrínsecas.	<ul style="list-style-type: none"> • Hábitos criados com a ajuda de recompensas intrínsecas e extrínsecas podem ser a base dos comportamentos desejados para a melhoria contínua. • As recompensas extrínsecas trabalham para motivar e reforçar comportamentos habituais e específicos. • A recompensa intrínseca leva a uma maior criatividade e ao aprendizado de novas habilidades. • Trabalhe para encontrar o equilíbrio correto entre recompensas extrínsecas e intrínsecas que motive as pessoas em sua organização a serem responsáveis por destacar problemas no sistema e por melhorar processos para melhorar a experiência do cliente.
Categoria 4: A Solução de Problemas – Aprendizagem organizacional contínua	
16. Desenvolver continuamente o pensamento científico.	<ul style="list-style-type: none"> • O pensamento científico - o aprendizado prático por meio de experimentação deliberada - é o método fundamental para o pensamento Lean, visando eliminar as lacunas entre o padrão e a melhoria, na direção uma visão clara. O aprimoramento do Kata é projetado para ensinar um meta-skill, o padrão de abordagem científica de como navegar por obstáculos na direção de um desafio. • O padrão fundamental do Kata de melhoria define e ensina hábitos de boas práticas para o processo de melhoria: <ul style="list-style-type: none"> ○ Direção / Desafio - Como minhas atividades de melhoria contribuem para um objetivo maior que direciona a observação, dará para entender melhor o que está acontecendo. ○ Condição atual - Compreenda profundamente os padrões operacionais atuais no gembu a partir de observação direta e use os dados para entender melhor o que está acontecendo. ○ Próxima condição e obstáculos alvo - Defina o próximo padrão operacional que o aproximará do desafio e os obstáculos que estão entre você e a próxima condição alvo. ○ Experimentos - PDCA se reúne como uma série de círculos de aprendizado rápido, nos quais são feitas previsões sobre o que se espera que aconteça para cada experimento, após o qual os resultados da previsão são comparados com a hipótese.
17. Alinhar planos e objetivos de melhoria de acordo com a aprendizagem organizacional.	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de políticas (Hoshin Kanri) é o processo usado para alinhar a melhoria e o aprendizado em toda a empresa, mediante planos e objetivos. Utiliza-o como um sistema para alcançar desafios a cada nível da organização, desdobrados a partir do topo até a base da organização, desenvolvendo as habilidades de resolução de problemas das pessoas em todos os níveis da organização por meio de coaching nas camadas da organização; todos estão a receber coach de alguém e todos estão a realizar coach em alguém. • Em ongoing, a o processo de melhoria move-se em frente até tornar-se um coaching diário. Esta cadeia de coaching significa literalmente que toda a pessoa na cadeia de comando está simultaneamente aprendendo recebendo coach e sendo um coach desenvolvendo aprendizado.

Nesta obra, o papel da liderança, conforme representado na figura 8, é priorizado o desenvolvimento dos colaboradores, de toda a organização, no sentido de promover “comportamento e mentalidade” e aos “métodos de melhoria” orientados ao *Lean*, a fim de instrumentalizar os colaboradores a identificar e utilizar adequadamente as “ferramentas” do *Lean* para enfrentar os desafios a sua frente, para o alcance do resultado estabelecido. Para isso, o ponto central a ser respeitado é criar “um ambiente para incentivar e até forçar as pessoas a pensar e crescer.”. Em conclusão os autores afirmam que o *Lean* é sustentado em sua base pelo respeito às pessoas e pela melhoria contínua, bem como que a chave para isso é a assunção de todas as lideranças da organização de, mediante ações efetivas, busquem sistematicamente o desenvolvimento de seus colaboradores e que os conduzam para que, de forma sincera, estes se importem com os clientes.

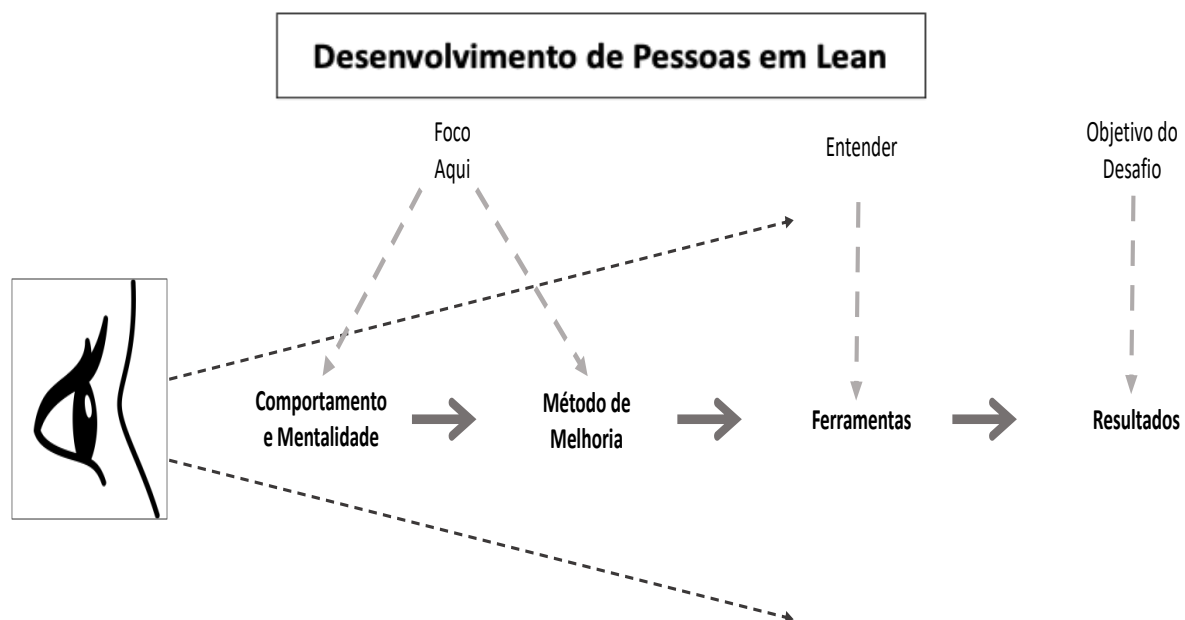


Figura 8 – Líderes Lean buscam resultados e processos centrados nos consumidores, mas com foco no comportamento e na mentalidade - adaptação (Liker & Ross, 2017)

2.3.3 Lean Thinking

O livro *Lean Thinking* (Womack & Jones, 2003), sucessor do livro *The Machine that Changed the World*, busca responder às questões que surgiram do público, quando da apresentação e fóruns para divulgar o trabalho do 1º livro, dentre elas: “Como fazer isso?”; “Quais são os princípios que devem guiar nossas ações?”; “Como nós, gerentes, funcionários, investidores, fornecedores e clientes, tomamos as organizações ‘presas na lama’ da produção em massa e as tornamos *Lean*?”; e ainda “E o que vem depois? Qual é o próximo salto, depois de nos tornarmos um ‘Toyota’?”. A partir desse contexto, os

autores buscaram o desenvolvimento de princípios que visam sumarizar e esclarecer o pensamento *Lean* (*Lean Thinking*) àqueles que, em seu dia a dia, estão imersos na produção em massa e almejam ter um “norte”, um guia, que os permita desenvolver o caminho à produção *Lean*. Deste ponto, os autores apresentam os cinco princípios do *Lean Thinking*, indicados na figura 9, na forma de um ciclo que inicia e percorrem seu giro totalmente orientado ao “Cliente”.

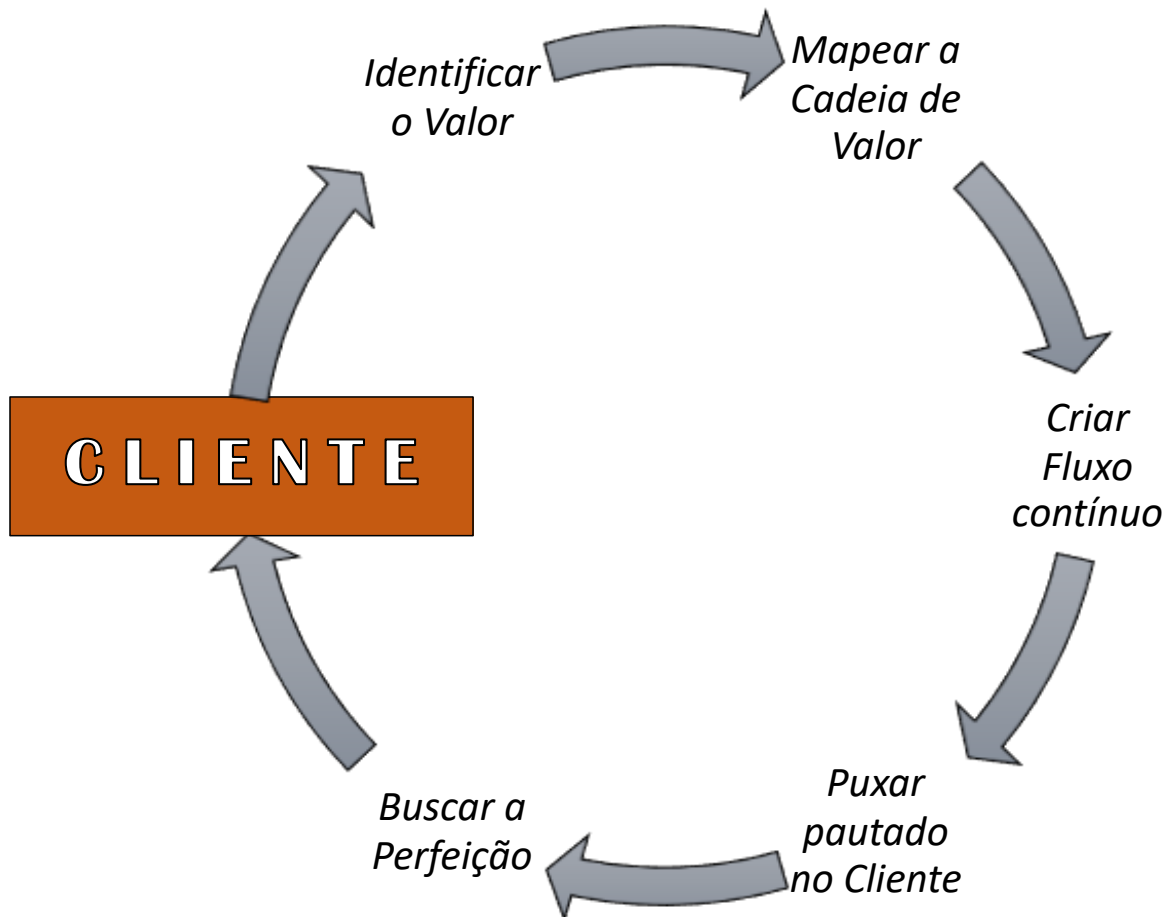


Figura 9 - Os Cinco Princípios do *Lean Thinking* com Baseado, no Início e no Fim, no Cliente (J. Womack & Jones, 2003) (adaptação)

Ao longo da obra, os autores descrevem a relação entre os princípios e como eles integram com as funções da organização. Os detalhamentos dos princípios do *Lean Thinking* estão descritos na Tabela 5. A partir desta visão, os autores fundaram em 2007, em conjunto com José Ferro, a *Lean Global Network*, com a proposta de ser “uma comunidade de líderes e profissionais de pensamento enxuto [*Lean*], com o objetivo de melhorar as coisas, promovendo o pensamento e a prática enxutos [*Lean*] em todo o mundo”, baseada nos cinco princípios do *Lean Thinking*. Este modelo é direcionado à redução dos desperdícios (*muda*, *mura* e *muri*) como meio e instrumento para o alcance dos objetivos.

Tabela 5 - Princípios do Lean Thinking (J. Womack & Jones, 2003) – livre tradução

Princípio	Descrição
1 – Identificar o Valor	O pensamento enxuto deve começar com uma tentativa consciente de definir com precisão o valor em termos de produtos específicos, com capacidades específicas oferecidas a preços específicos, por meio de um diálogo com clientes específicos. A maneira de fazer isso é ignorar os ativos e tecnologias existentes e repensar as empresas em uma linha de produtos com equipes de produtos fortes e dedicadas. Isso também requer a redefinição do papel dos especialistas técnicos de uma empresa e repensar exatamente onde criar valor. É essencial formar uma visão clara do que é realmente necessário, caso contrário, é quase certo que a definição de valor seja distorcida.
2 – Mapear a cadeia de valor	A cadeia de valor é o conjunto de todas as ações especificar necessárias para trazer um produto (ou serviço, ou produto e serviço) específico através de 3 gestões de tarefas em todos os negócios: (1) resolução de problemas - que vai do projeto e engenharia ao lançamento do produto; (2) informação - que vai da tomada do pedido e programação detalhada até a entrega final; e (3) transformação - passando de matérias-primas para um produto acabado nas mãos do cliente. A análise da cadeia de valor demonstrará que 3 tipos de atividades que ocorrem ao longo da cadeia de valor: (1) encontraremos muitos passos geram indubitável criação de valor; (2) encontraremos outros muitos passos que não criam valor, mas são inevitáveis com os atuais ativos de tecnologia e de produção; e (3) encontrará ainda passos adicionais que devem ser imediatamente evitados, pois não criam qualquer valor.
3 – Criar fluxo contínuo	Fazer com que as etapas que criam valor (e aquelas que ainda que não gerem valor, mas não podem ser evitadas pelas limitações de tecnologia ou produção atuais) fluam mediante a criação de pequenos lotes de produções, indo ao limite de movimentação de uma só peça (diferente da produção em massa). Para isso, deve-se miniaturizar a escala produtiva dos equipamentos, porém com capacidade de processar diferentes tipos de etapas de produção. É um ponto crítico, pois o pensamento de criar fluxo é contraintuitiva, pois muitas pessoas, empresas e modelos de operação consolidados trabalham de forma departamental/setorial e em lotes.
4 – Criar fluxo pautado pelo cliente	Permitir que o cliente retire o produto de você conforme necessário (quantidade e momento), em vez de enviar produtos, geralmente indesejados, para o cliente. Em outros termos significam que ninguém a montante deve produzir um bem ou serviço até que o cliente solicite a jusante
5 – Buscar a Perfeição	Não há fim no processo de redução de esforço, tempo, espaço, custo e erros, oferecendo um produto cada vez mais próximo do que o cliente realmente deseja. Talvez o estímulo mais importante para a perfeição seja a transparência, o fato de que, em um sistema enxuto, todos – subcontratados, fornecedores de primeira linha, integradores de sistemas entra as partes interessadas a montante e a jusante, inclusive clientes, funcionários – portanto, é fácil descobrir melhores maneiras de criar valor. Há feedback quase instantâneo e altamente positivo para os funcionários que fazem melhorias, um recurso essencial do trabalho enxuto e um incentivo poderoso para os esforços contínuos para melhorar. <i>Kaikaku</i> - disruptivo - e <i>Kaisen</i> - incremental.

2.3.4 Shingo Model

O *Shingo Model* foi desenvolvido pelo *Shingo Institute*, Universidade do Estado de Utha (UEU), Estados Unidos da América, em homenagem ao Shigeo Shingo, um dos grandes responsáveis pelo desenvolvimento do TPS e guru do *Lean Manufacturing* (Edgeman, 2019), que escreveu 18 livros a respeito de aperfeiçoamento de processos produtivos, foi instrutor por décadas da TMC, além de, como

pesquisador, promover o aperfeiçoamento de processos produtivos. Em 1988, na mesma UEU, Shigeo Shingo recebeu o título de Doutor Honorário em Gestão pela *Jon M. Huntsman School of Business* – organização que administra e desenvolve atualizações e melhorias ao modelo. Diferentes das demais bases de referência, este é um modelo de avaliação estruturado, que visa a premiação e reconhecimento de organizações mais bem qualificadas segundo as regras do seu processo de avaliação.

O *Shingo Model* (Edgeman, 2019) baseia-se em princípios universais e imutáveis - “Princípios Orientadores de Shingo” - que definem a forma da cultura organizacional para a condução à excelência organizacional e operacional. A partir destes princípios, o Instituto desenvolveu uma estrutura (Shingo, 1988) de orientação para a transformação da cultura de uma organização em direção à obtenção de resultados ideais e demonstra relacionamento destes com os sistemas, as ferramentas, os resultados e a cultura, sendo graficamente representada suas relações na figura 10, também denominado de “Diamante”.

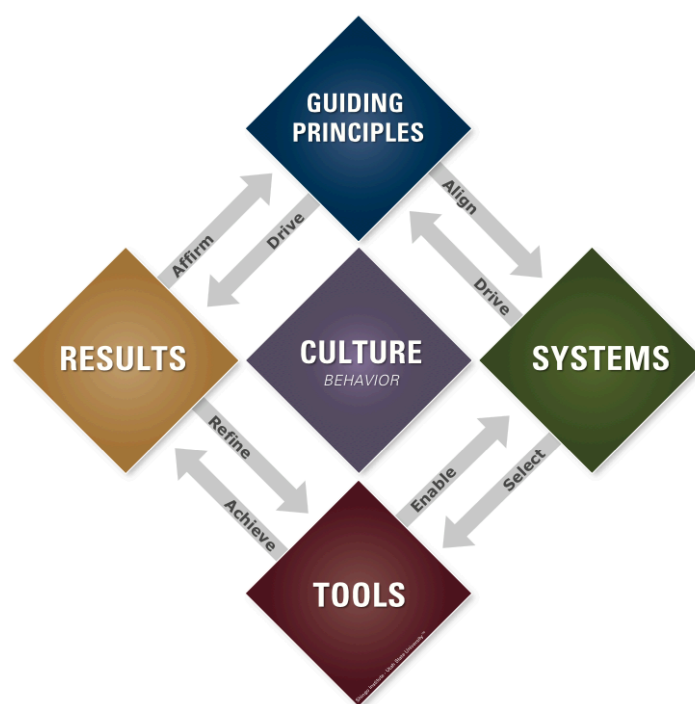


Figura 10 – Shingo Model representação gráfica ou “Diamante” (Shingo Model)

No *Shingo Model* os componentes do “Diamante” são definidos por:

- (1) Princípios Orientadores – dez princípios agrupados nas Dimensões), conforme figura 11: *Enterprise Alignment* (Alinhamento Corporativo), *Continuous Improvement* (Melhoria Contínua) e *Cultural*

Enablers (Habilitadores Culturais). Estes componentes são a base para a construção de uma Cultura duradoura e o alcance da excelência organizacional e operacional;

(2) Sistemas são grupos de Ferramentas agrupadas de forma a obtenção de um Resultado determinado;

(3) Ferramenta é um único dispositivo, ou solução pontual, para a realização de uma tarefa específica;

(4) Resultado é o efeito mensurável, com ou sem êxito, que resulta da implementação de Ferramentas e Sistemas; e

(5) Cultura são os valores, crenças e comportamentos dentro de uma organização.

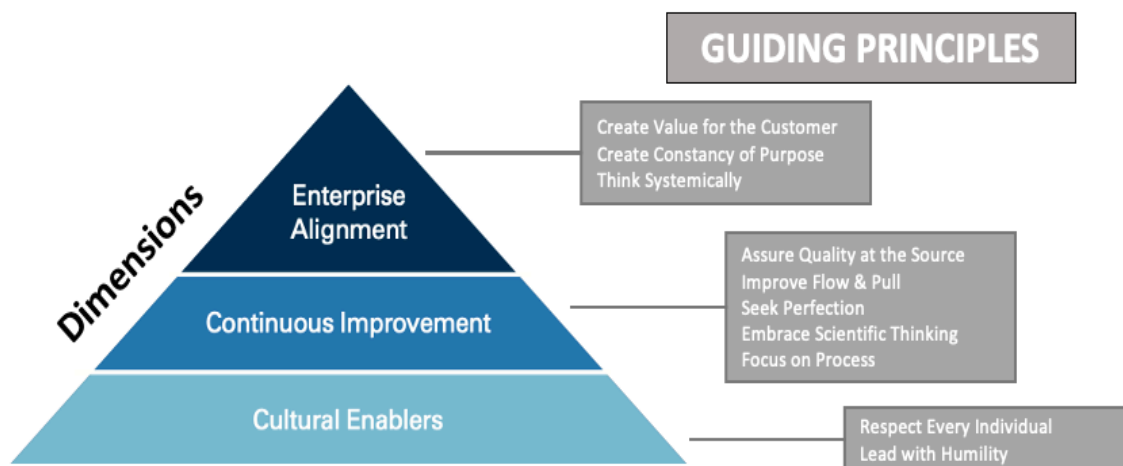


Figura 11 – Dimensões e Princípios orientadores – Shingo Model V.14.0, 2020

O *Shingo Model* baseia-se ainda no que denominou de três pontos de discernimentos a respeito da excelência organizacional e operacional (Edgeman, 2019; Miller, 2018; Shingo, 1988):

(1) Resultados ideais requerem Comportamento ideal – embora novas ferramentas e sistemas possam suportar resultados ideais, simplesmente a sua aquisição ou aprendizado não garantem os resultados ideais. O alcance de resultados ideais requer líderes de topo e gestores para criam um ambiente ou cultura onde os comportamentos ideais sejam evidentes, expetados e praticados por cada colaborador. Os comportamentos são fatores causais, os resultados são as consequências daqueles efeitos;

(2) Propósito e Sistemas direcionam Comportamentos – os comportamentos são afetados profundamente por crenças (individuais e/ou coletivas), porém, negligencia-se o efeito que os sistemas têm sobre o comportamento – uma vez que estes sistemas visam direcionar o trabalho das pessoas para criar determinado resultado. Por conta disso, criar ou realinhar sistemas de gerenciamento e trabalho que conduzem os comportamentos ideais é essencial para produzir resultados de negócios ideais são os

desafios da ordem do dia para os líderes de topo e gerentes, uma vez que cabe à liderança da empresa engendrar uma cultura em que comportamentos ideais sejam esperados e praticados rotineiramente no ecossistema da empresa; e

(3) Princípios informam o Comportamento ideal – As regras que auxiliam a revelar as consequências de comportamentos e ações, positivos ou negativos, são os princípios. Há consonância cognitiva sempre que comportamento, ações e decisões estão alinhados como os princípios; do contrário, há uma dissonância cognitiva e dilemas morais ou éticos. Neste sentido, para estabelecer uma cultura sustentável de excelência organizacional e operacional, os líderes de topo, os gestores e os colaboradores precisam entender os princípios de excelência organizacional e operacional, bem como, os sistemas devem estar permanentemente alinhados no sentido de reforçar o comportamento.

O *Shingo Model* (Shingo, 1988) está em permanente evolução. Merece destaque a consolidação realizada nesta última versão, de duas dimensões (“Resultados” e “Alinhamento Corporativo”) – o que resultou na migração do princípio “Criar valor para o cliente” para a dimensão Alinhamento Corporativo. Os princípios do *Shingo Model* e suas definições estão na tabela 6.

Relativamente ao processo de avaliação (Shingo, 1988), o *Shingo Institute*, ou algum de seus associados, encaminhará equipa de examinadores para avaliar a organização, a partir de entrevistas aos colaboradores, com base em um grupo afirmações que representam o comportamento ideal, através de uma escala Likert de 5 pontos (do “discordo totalmente” ao “concordo totalmente”). Os colaboradores entrevistados serão tanto dos setores operacionais quanto das áreas de suporte à operação. É ainda considerada a hierárquica da organização, de forma a valorar a avaliação de líderes de topo, gestores intermédios e colaboradores de forma diferenciada, baseada nas dimensões. Há ainda a coleta de dados adicionais e de evidência (Shingo, 1988) em relação ao estado identificado na corporação, a sua frequência daquele comportamento (i.e.: rara, irregular, comum, predominante ou uniforme), a sua duração (i.e.: inicializado, experimental, reativo, estabilizado ou integrado à cultura), a intensidade (i.e.: indiferente, compromisso pessoal, compromisso local, compromisso amplo ou todos comprometidos), o âmbito (i.e.: isolado, silos, predominantemente operacional, múltiplas áreas de processo, em toda a organização), papel (analisa o comportamento por posição e em situação).

Assim, o que se infere é que o *Shingo Model* adota uma avaliação multidimensional, onde são avaliados o grau de adesão dos princípios com base na realidade comportamental da empresa, e uma série de diagnósticos complementares a fim de auxiliar no eventual reposicionamento cultural sustentável, com

base no “status quo” da organização. Estes e outros artefactos do *Shingo Model*, baseados na versão vigente em 2019, encontra-se no Anexo I.

Tabela 6 - Princípios do Shingo Model (Shingo, 1988) (livre tradução)

Princípio	Descrição
1 – Criar valor para o cliente	Por fim, o valor deve ser definido pela lente do que um cliente deseja e está disposto a pagar. As organizações que falham em fornecer, de maneira eficaz e eficiente, esse resultado mais fundamental não podem ser sustentadas por muito tempo.
2 – Criar constância de propósito	Uma compreensão inabalável de pôr que a organização existe, para onde está indo e como chegará lá permite às pessoas alinhar suas ações, bem como inovar, adaptar e assumir riscos com maior confiança.
3 – Pensar sistematicamente	Ao entender os relacionamentos e a interconectividade de um sistema, as pessoas tomarão melhores decisões e melhorias que se alinharão mais naturalmente com os resultados desejados de uma organização.
4 – Assegurar a qualidade na origem	A qualidade perfeita só pode ser alcançada quando todos os elementos do trabalho são executados corretamente da primeira vez. Se ocorrer um defeito em um produto ou serviço, ele deve ser detetado e corrigido no momento em que é criado.
5 – Melhorar o fluxo e a produção puxada	O valor para os clientes é mais alto quando é criado em resposta à demanda real e a um fluxo contínuo e ininterrupto. Embora o fluxo de peça única seja o ideal, a demanda geralmente é distorcida entre e dentro das organizações. O desperdício é algo que interrompe o fluxo contínuo de valor.
6 – Buscar a Perfeição	A perfeição é uma aspiração que provavelmente não será alcançada, mas a busca pela perfeição cria uma mentalidade e uma cultura de melhoria contínua. O que é possível é limitado apenas pelos paradigmas através dos quais vemos e entendemos a realidade atual da organização.
7 – Abraçar o pensamento científico	Inovação e aprimoramento são a consequência de ciclos repetidos de experimentação, observação direta e aprendizado. Uma exploração implacável e sistemática de novas ideias, incluindo falhas, permite refinar constantemente nossa compreensão da realidade.
8 – Foco em processos	Todos os resultados são a consequência de um processo. É quase impossível que mesmo pessoas boas produzam consistentemente resultados ideais com processos ruins. É natural do ser humano culpar as pessoas envolvidas quando algo der errado ou quando o produto ou serviço resultante for inferior ao ideal. Mas, na realidade, um problema geralmente está enraizado em um processo imperfeito, não nas pessoas envolvidas.
9 – Respeito por cada indivíduo	<p>O respeito deve se tornar algo profundamente sentido para e por todas as pessoas em uma organização. O respeito a cada indivíduo inclui naturalmente respeito a funcionários, clientes, fornecedores, comunidade e sociedade em geral. Os indivíduos são energizados quando esse tipo de respeito é demonstrado. A maioria dos membros da equipe dirá que ser respeitado é a coisa mais importante que eles querem do empregador. Quando as pessoas se sentem respeitadas, dão muito mais do que suas mãos; eles dão suas mentes e corações também.</p> <p>Para entender melhor o princípio do respeito por cada indivíduo, basta fazer a pergunta "porquê?" A resposta é porque somos todos seres humanos com valor e potencial. Porque isso é verdade, todo indivíduo merece respeito.</p>
10 – Liderar com humildade	Uma característica comum entre os principais praticantes de excelência organizacional é um senso de humildade. A humildade é um princípio formador que precede o aprendizado e a melhoria. A disposição de um líder de buscar informações, ouvir atentamente e aprender continuamente cria um ambiente em que os membros da equipe se sentem respeitados e energizados e darão livremente suas habilidades criativas. A melhoria só é possível quando as pessoas estão dispostas a reconhecer sua vulnerabilidade e abandonar preconceitos e preconceitos na busca de uma maneira melhor.

Por diferenciar-se das demais bases de referências do *Lean* por ser único dentre eles que se caracteriza como modelo de avaliação, destacamos aqui algumas características deste modelo:

- (1) é um modelo proprietário, isto é, não é um modelo aberto, de domínio público. Por conta disso, exige o cumprimento de requisitos e/ou certificações para conhecê-lo, pagamento de custos para execução do processo de avaliação que será executado por auditores/consultores externos e autorizados pelo detentor do modelo (*Shingo Institute*) para sua realização;
- (2) processo de avaliação orientado a “princípios” como parte da Cultura e comportamentos;
- (3) é uma avaliação externa com processos de entrevista e coleta de evidências junto aos profissionais;
- (4) segmenta a organização de forma a garantir amplitude (participação de diversos segmentos) na avaliação, como forma de promover uma avaliação do tipo 360°. Conforme a dimensão, os pesos das respostas aos inquéritos serão diferentes, a partir da posição hierárquica do respondente;
- (5) como saída há um grupo de diagnósticos, bem como, caso a organização demonstre atender a determinados quesitos, a premiação;
- (6) é um modelo em permanente mudança como forma de melhoria.
- (7) É orientado aos 10 princípios do *Lean* observados por Shigeo Shingo; vê a organização de forma sistêmica; é multidimensional; é de aplicação complexa por exigir bastante envolvimento de diversas áreas da organização e consultores externo durante o processo de avaliação, cálculos e diagnósticos.

O que se deduz do entendimento do *Shingo Model* é que a cultura organizacional, voltada para a excelência organizacional e operacional (Edgeman, 2018), como pode ser traduzido na figura 12, é um sistema que se sustenta mediante um grupo de ações, onde os princípios (numerados de 1 à 10, em laranja) interagem entre si e com os pontos de discernimento do modelo (numerados de 1 à 3 em negro, à periferia da figura 12), em todos os níveis hierárquicos da organização e seus papéis. Porém, o trabalho interno (círculos internos na figura 12), somente pode ser desenvolvido a partir da iniciação e sustentação, ao mesmo tempo, ações preliminares sustentadas no tempo. Tudo inicia com “respeito por cada indivíduo” - esta é a base - que se liga com o segundo princípio chave: “liderar com humildade”. Surge então o primeiro ponto de discernimento do modelo: resultados ideais requerem comportamentos ideais. Os comportamentos ideais passam a orientar a organização que passa a desenvolver os princípios “assegurar a qualidade na origem” e “melhorar o fluxo e a produção puxada”. Assim o que era intuitivo,

passa a ser direcionado de forma clara, pois o terceiro ponto de discernimento do modelo passa a ser ativado: princípios informam o comportamento ideal. Com isso, podem outros princípios se desenvolver: “pensar sistematicamente”, “abraçar o pensamento científico” e “foco em processos”. Agora, a organização precisa promover o alinhamento exigido pelo segundo ponto de discernimento do modelo: Propósito e sistemas direcionam comportamentos. Fecha-se o círculo de sustentação. No interior, os três círculos (ou dimensões da organização) representam as camadas hierárquicas que se relacionam mutuamente, podem agora se desenvolver em base sólida: (1) a alta administração e lideranças de topo garantem “criar constância de propósito”, (2) o Tático & Processos, onde a gestão intermédia integra com as (3) Atividades, onde estão os indivíduos e equipas de implementação. Estes dois últimos são os elementos ativos da “busca pela perfeição”; e dos três desenvolve-se o “criar valor para o cliente”.



Figura 12 – Cultura Organizacional – Relações (Edgeman, 2018)

2.3.5 Visão geral das bases de referência do lean

As quatro bases de referência indicadas têm em comum o fato de que cada um deles basear-se em observações e aprendizados obtidos a partir do TPS e, portanto, do *Lean*. Outro ponto em comum é que todas elas são orientadas aos princípios como elemento condutor a comportamentos ideais para todos

os colaboradores, mas em especial para as lideranças como exemplos sinceros e diários dos mesmos, como forma de consolidação destes valores na cultura da organização. Diferente dos demais está o *Shingo Model*. Enquanto aqueles procuram orientar seus leitores na forma de exemplos e sistemáticas, baseadas nos princípios, como forma de demonstrar não só a viabilidade da aplicação e transformação da cultura, o *Shingo Model* o fará, a partir de uma sistemática de avaliação externa, o grau de atendimento de sua proposta, baseada na sua metodologia, e entregará à organização um relatório sustentado neste processo de avaliação para fins de orientação para elevar das competências da organização – podendo ainda a organização, dependendo do resultado obtido, receber algumas das premiações previstas.

Por conta disso, não há como encerrar este capítulo sem algumas considerações relativas a valores, princípios e criação e sustentação da cultura organizacional. Aqui não se visa esgotar as questões a respeito de cultura organizacional, mas, sim, de trazer à luz a forte correlação da cultura organizacional e seus componentes e os princípios, e ratificar a viabilidade da utilização dos princípios *Lean* como base para o desenvolvimento do modelo de avaliação de maturidade. Adotou-se a premissa que comportamentos ideais esperados para os colaboradores são orientados na organização por princípios declarados e vivenciados na organização – não em um setor específico ou área, mas em toda a empresa – e ocorrem de forma sistemática – isto é, são percebidos diversas vezes como que uma rotina comportamental. Além disso, comportamentos ideais tem relação direta com a cultura organizacional, o que reforça o papel da liderança de topo e dos gestores intermediários como interlocutores destas práticas. Este entendimento está em linha com a forma com que o *Lean* se desenvolveu na TMC. O exemplo do ciclo virtuoso alcançado no projeto NUMMI (2.1.2) demonstra o poder da transformação cultural de uma empresa e de seus colaboradores, com base tangível, demonstrada por atitudes de seus líderes, dos princípios do *Lean*.

Relativo aos valores, estes são os elementos com os quais os indivíduos tomam decisão, sendo o conjunto de convicções básicas com as quais se julga o ambiente ao entorno e as informações que nos chegam para fins de tomada de decisão (Robbins, 2005). Neste sentido, os valores são elementos para orientação de nossa conduta e por conter elementos interpretativos do certo e do errado, noções pré-concebidas do “deve-se” e do que “não se deve” fazer, bem como reveste a objetividade e a racionalidade ao induzir comportamento e ao direcionar a determinados resultados (Robbins, 2005). O termo “orientação” foi aqui propositalmente indicado, pois, por vezes, os indivíduos por diversas razões podem subjugar seus valores e tomar decisões contrárias aos mesmos – evento também chamado de dissonância cognitiva (Robbins, 2005). Há diversos fatores que podem subjugar os valores: pressões de poder ou segurança,

a necessidade de sentir-se pertencido em um grupo, o receio de contrariar um ponto de vista majoritário etc. Em geral os valores são elementos muito estáveis e pouco flexíveis, visto que boa parte dos mesmos são estabelecidos durante nossa infância e acabam por ser reforçados ao longo de nossa vida. Assim, os valores (Miller, 2018) governam os resultados de nossas vidas por direcionarem o nosso comportamento.

Nas organizações (Miller, 2018; Robbins, 2005), a importância dos valores individuais assume um papel central sob a perspectiva das atitudes e motivações dos indivíduos estarem estritamente ligados aos valores da organização, o que acaba por impactar no comportamento geral desta ao promover direcionamento de ações, atitudes e comportamentos individuais, bem como os consequentes resultados esperados. Ao avaliar o desenvolvimento de uma jornada em direção ao *Lean*, muitos conflitos surgirão, visto que diversos elementos considerados “valores” ordinários para a empresa, até então, serão modificados. E as atitudes em relação a este novo cenário serão comunicadas não apenas pelos meios tradicionais de comunicação da organização, mas, principalmente, pelo exemplo nas atitudes ao longo do processo de transformação nesta jornada. Soma-se a isso o fator sistêmico do *Lean*, o que exige que todos os seus componentes se percebam como agentes transformacionais da empresa, verticalmente e horizontalmente – na organização, nas pessoas e, por decorrência, na forma de trabalhar e de enfrentar os desafios do dia a dia da organização.

É muito comum o uso das palavras “valores” e “princípios” como se fossem sinônimas (Miller, 2018), mas de fato não o são, uma vez que os “princípios”, diferente de “valores”, não estão sujeitos a uma interpretação pessoal. Por isso, diz-se que os princípios são os territórios, os valores são os mapas (Covey, 2015). Os princípios (Miller, 2018) são guias fundamentais, pois em sua essência são claros uma vez que não exigem interpretações; são declarações leis naturais existente na natureza e não na mente humana ou decorrentes de opiniões pessoais; são atemporais, permanecem verdade em qualquer lugar e são universais – pois tem suas raízes implantadas em verdades fundamentais. Os princípios declaram ações e em geral são descritos na forma de causa e efeito – isto é, “se faz isso, tem aquilo”, logo, pode-se dizer que os princípios governam os resultados, ou, de outra forma: os princípios governam a consequência da ação. Daí a necessidade de líderes de topo e gestores os entender profunda e atentamente para que possam identificar e orientar a consequência de seus atos antes mesmo de agirem. Em outras palavras, devem aprender e avaliar melhor a possível consequência de seus atos tendo como base os princípios, despidos de seus valores pessoais. Isto permitirá ver claramente as consequências e responsabilidade de suas ações e obter, por decorrência, um aprendizado real. O *Lean* baseia-se em princípios como forma de orientação a todo seu corpo funcional, ampliando-o e

esclarecendo-o, de forma a garantir uniformidade na conduta e forma de ação de seu corpo funcional, gestores e líderes de topo. Esta orientação e alinhamento são os condutores para os resultados esperados para cada um, para cada equipa e para a organização como um todo.

Por sua vez, a cultura organizacional é a identidade de uma organização. É seu “DNA”. É o que a diferencia das demais. Em geral, os alicerces da cultura organizacional são estabelecidos por seus fundadores (Robbins, 2005) que “dão o tom” da organização: primeiro, ao contratar aqueles que pensam de forma semelhante a deles; segundo, ao doutrinar e transmitindo sua visão e percepção do negócio; e, finalmente, nas ações de endereçar aos colaboradores seus valores, convicções e premissas. Para sustentação da cultura (Robbins, 2005), há três procedimentos tradicionais: (1) seleção – identificar e contratar indivíduos que tenham maior afinidade com os valores da organização; (2) comportamento da liderança de topo – a forma de agir em seu dia a dia é observada por toda a organização e é o fiel transmissor da cultura da organização, pois informa por atos a mensagem comportamental a todos na organização; (3) socialização – é a fase imediata, pós-contratação do novo empregado, onde busca-se esclarecer, reforçar e imergir na cultura da organização antes de seus primeiros dias de trabalho.

Naturalmente, no dia a dia da corporação serão adotados ainda outros elementos que reforçam a cultura organizacional (Robbins, 2005): seja mediante a transmissão por histórias (casos emblemáticos de seus fundadores que reforçam aspectos da cultura), rituais (formato de reuniões com gritos de guerra ou agremiações), símbolos materiais (objetos, aspectos de ambiente de trabalho) ou mesmo linguagem (jargões do negócio e/ou específicos da empresa). Em que pese o fato de que “subculturas” existam na organização, por conta de características do “modus operandi” setorial, estas não podem colocar em xeque ou chocar-se com a cultura da organização. Ao longo das décadas de existência, esta “DNA” da TMC tem sido mantido, mesmo com as transformações pelas quais o mundo passou, as guerras e a revolução tecnológica e a expansão geográfica – e a manutenção desta identidade é uma preocupação permanente no grupo.

2.4 Modelos de maturidade em lean para organizações

Conforme descrito na Seção 2.2, desde o advento do modelo de maturidade do SEI, atual CMMI Versão 2.0, várias outras áreas de conhecimento passaram a adotar este conceito para diagnosticar o *status quo* das empresas em relação a uma escala de maturidade para uma determinada questão (i.e., gestão em processos, gestão de projetos) como forma de estabelecer um horizonte de desenvolvimento e competências na área de conhecimento em questão. Isto é, as organizações visam entender, dada a sua

situação atual claramente identificada, dado um determinado grau de maturidade atual e estabelecer, com base nesta estrutura, uma posição futura; e a partir desta visão de futuro, elaborar planos de ação orientados para desenvolver áreas críticas para o crescimento do grau de maturidade da empresa.

No caso do *Lean*, em que pese haver significativa quantidade de material quanto aos modelos para sua implementação, no que diz respeito à modelo de maturidade específico para o *Lean* nas organizações está-se limitado a pouco material, uma vez que (Almanei, Salonitis, & Tsinoopoulos, 2018; Cetnarski et al., 2016; Colín-Lozano, Guerra-Loji, Vargas-Alvarado, Rosa, & Vázquez-Hernández, 2019; Maasouman & Demirli, 2014, 2015; Rampasso, Anholon, da Silva, Ordóñez, & Quelhas, 2019; Santos-Neto & Costa, 2019), dos poucos existentes, boa parte aplica-se a (modelo de avaliação de maturidade em) células de produção ou limitam-se a (modelo de avaliação de maturidade do nível de implementação de) ferramentas/processos *Lean*. Dada estas características, estes trabalhos não agregam ao desenvolvimento do modelo de maturidade objeto deste trabalho.

Destacamos que em 2007 foi publicado um dos primeiros, senão o primeiro, material sobre modelo de avaliação de maturidade do *Lean* em uma organização (Jorgensen, Matthiesen, Nielsen, & Johansen, 2007), mesmo que ainda em um nível muito alto sobre o tema. Neste trabalho é apresentada uma estrutura de cinco níveis crescentes de Maturidade em *Lean* para as organizações, descritos a seguir:

1º Grau - Otimização esporádica da produção - Este nível é caracterizado por esforços ocasionais e aleatórios de otimização em várias unidades organizacionais, mas essas atividades não são planejadas ou implementadas com base em uma estratégia geral ou em uma filosofia de fabricação específica. Os projetos de otimização geralmente são liderados por especialistas, com pouco ou nenhum envolvimento geral dos funcionários. Mecanismos e sistemas organizacionais não são integrados à filosofia *Lean* e/ou aos objetivos *Lean*;

2º Grau - Compreensão e implementação básicas do *Lean* - O *Lean* agora foi escolhido como a filosofia de produção que servirá como base para o controle e otimização. Os especialistas e a força de trabalho geral receberam treinamento básico e projetos-piloto foram iniciados em unidades isoladas dentro da organização com o objetivo de experimentar as ferramentas e métodos *Lean* individuais. Mecanismos isolados desenvolvidos para apoiar o *Lean* (por exemplo, esquemas de recompensa, sugestão, treinamento);

3º Grau - Intervenções estratégicas *Lean* - A implementação do *Lean* agora faz parte da estratégia da organização e os projetos e atividades são planejados com base nas metas e objetivos estabelecidos. O conhecimento e a experiência prática em ferramentas e métodos *Lean*, bem como uma filosofia *Lean*,

são amplamente conhecidos e reconhecidos em todos os níveis da organização, embora as iniciativas ainda sejam implementadas principalmente de acordo com um plano estabelecido. Melhorias satisfatórias no desempenho são alcançadas. Sistemas específicos de RH (ou seja, seleção, remuneração, funções de treinamento) estão alinhados com os objetivos *Lean* para apoiar os metas *Lean*,

4 ° Grau - Cultura *Lean* pró-ativa - As atividades *Lean* ocorrem continuamente em todas as áreas da organização. Pensar e agir de forma *Lean* tornou-se parte do trabalho diário, e a Melhoria Contínua é mais um hábito do que uma tarefa específica, embora ainda não tenham sido feitos esforços para estendê-los fora dos limites da própria organização. O entendimento prático das ferramentas e métodos *Lean* é bastante alto e é usado ativamente por todos os membros da organização para desenvolver e implementar melhorias de desempenho. Todas as funções de RH estão alinhadas aos objetivos *Lean* a fim de dar apoio a sua sustentação em longo prazo. Concentre-se, por exemplo, em desenvolvimento de carreira por meio de atividades de formação em *Lean* (i.e., formação de parceiros e fornecedores);

5 ° Grau - *Lean* na Empresa de Produção Ampliada - A estratégia *Lean* não é mais apenas uma estratégia interna e seu impacto é visível em atividades em todos os níveis sob a perspectiva ampliada da Empresa (indo de parceiros e fornecedores aos clientes finais). As atividades *Lean* são planejadas, implementadas e monitoradas através dos limites da Empresa ampliada. O compartilhamento e a transferência de conhecimento são componentes importantes das atividades em toda a Empresa ampliada, bem como as estruturas organizacionais suportam a construção de redes entre as organizações.

Os graus de maturidade se basearam nos cinco níveis, como o CMMI publicado à época, sendo as definições dos graus elaboradas a partir do resultante da experiência realizada pelos pesquisadores em 12 empresas Dinamarquesas. Estas observações constataram um maior suporte à cultura do *Lean* nas organizações que apresentaram ambiente de aprendizado. Neste modelo considera a evolução da organização em relação ao *Lean* de uma forma linear e coordenada, com sucessões e marcos claros e de etapas sucedâneas. Outras visões (Almanei et al., 2018; Maasouman & Demirli, 2015) consideram as organizações um ambiente de maior complexidade e diversidade de componentes (multidimensionais) para fins de elaboração dos níveis de maturidade - o que aparenta ser um cenário mais realista. Portanto, identificar as características dos modelos de maturidade em *Lean* para organizações existentes, a fim de entender como eles tratam estas e outras questões, torna-se imperativo para o alcance do objetivo central desta dissertação, pois somente a coleta das experiências e aprendizado dos modelos anteriores poderá

(1) acelerar o processo de desenvolvimento e (2) aprender com as restrições e limitações dos mesmos a fim de superá-los.

2.4.1 Lean Manufacturing Maturity Model (LMMM)

Em 2018, Graziela dos Santos Bento e Gérson Tontini (Bento & Tontini, 2018), mediante o “Developing an instrument to measure lean manufacturing maturity and its relationship with operational performance”, apresentaram um modelo multidimensional de avaliação de maturidade em *Lean* e de performance operacional. O objetivo central do trabalho (Bento & Tontini, 2018) foi de demonstrar que os maiores níveis de maturidade em práticas influenciam positivamente a performance operacional das empresas. A base para o modelo foi o “Toyota Way - 14 princípios (...)” (Liker, 2005) e os níveis de maturidade seguiram as definições do CMMI Versão 1.1. A estrutura de avaliação utilizou uma escala Likert de 5 pontos, indo de 1 ponto com “Discordo fortemente” aos 5 pontos com “Concordo totalmente” para avaliar 38 (trinta e oito) afirmações e segmentadas nas 8 dimensões:

- (1) **Planeamento estratégico** – 4 afirmações;
- (2) **Qualidade na origem** – 5 afirmações;
- (3) **Processos e ferramentas** – 7 afirmações;
- (4) **Resolução de problemas** – 5 afirmações;
- (5) **Pessoas** – 5 afirmações;
- (6) **Integração com fornecedores** – 4 afirmações;
- (7) **Melhoria contínua** – 4 afirmações; e
- (8) **Foco no cliente** – 4 afirmações.

A pesquisa partiu de uma base de dados de 1.376 empresas industriais do Estado de Santa Catarina, Brasil, da qual os pesquisadores selecionaram aleatoriamente 800 empresas e encaminharam questionário de avaliação para autoavaliação. Destas, 90 retornaram com respostas, que representaram 18 segmentos industriais. O trabalho em questão não apresenta o resultado por empresa, mas os agregados totais ou por dimensões das empresas respondentes. No trabalho consecutivo dos mesmos autores (Bento & Tontini, 2019), de 2019, “Maturity of lean practices in Brazilian manufacturing companies”, sem referência à comparação com a performance operacional, analisa a mesma base de

dados do primeiro trabalho, novamente apresentou resultados de análises agregadas, mesmo que diferentes das primeiras.

Alguns artefactos do LMMM estão no Anexo II. Como ponto de atenção restam:

- (1) por ser um processo de autoavaliação direcionado às organizações mediante envio de correspondência para posterior retorno, não há clareza que o respondente do inquérito seja necessariamente aquele que reúna as competências e entendimento no *Lean*;
- (2) Não há uma metodologia que explique o processo de avaliação da maturidade em *Lean* das organizações avaliadas, tais como: perfil de avaliadores; se há pesos diferenciados entre as dimensões dos modelos ou forma de cálculo da maturidade da organização e como as dimensões integram este cálculo;
- (3) Há alguma orientação aos princípios do “Toyota Way - 14 princípios (...)” mas não se esgota neles; não vê a organização de forma sistêmica; é multidimensional; é de simples aplicação.
- (4) o modelo não se propõe a gerar diagnóstico às organizações ou mesmo de orientação à jornada *Lean* que as mesmas estejam a realizar – um modelo que não possa gerar um *feedback* para fins de melhoria em relação a sua situação atual não tem muito o que colaborar com a organização respondente.

2.4.2 Lean Construction Maturity Model for Organizations (LCMMO)

O primeiro trabalho de Claus Nesensohn sobre o tema foi de 2014 e trata-se de tese de doutoramento intitulada “An Innovative Framework For Assessing Lean Construction Maturity” (Nesensohn, 2014). Este trabalho torna-se a base para a elaboração do “Lean Construction Maturity Model for Organizations”, trabalho homónimo de 2017 (Nesensohn, 2017). Todos os elementos do modelo estabelecidos na tese de doutoramento estão neste último trabalho e orientam a metodologia de obtenção do valor final do nível de maturidade em *Lean* da organização de construção civil. O LCMMO (Rodegheri & Serra, 2019) tem por objetivo avaliar o grau de maturidade em *Lean* ao longo da execução de projetos de construção civil, e apresenta como vantagem a amplitude dos componentes *Lean*, a facilidade de executar seus questionário frente à diversidade de competências das equipas de obra e a avalia pontos fundamentais do *Lean Construction*. A pesquisa de Nesensohn (Nesensohn, 2017) construiu-se a partir da realização de diversas entrevistas e reuniões, com a profissionais e especialistas da área de *Lean* e da área de *Lean* nas organizações de construção civil. Em relação às bases do trabalho, estas foram fortemente influenciadas pelo *Lean Thinking* (Womack & Jones, 2003), Toyota Way - 14 princípios (...) (Liker, 2005)

e o *Shingo Model*; a arquitetura central do modelo, a estrutura e relação dos seis Fatores, baseou-se no *European Foundation for Quality Management Excellence Model*.

O modelo é desenvolvido em níveis, sendo o primeiro o valor do nível de maturidade da organização obtido a partir da média ponderada, balanceada por pesos, dos valores de maturidade obtidos do terceiro nível, os Atributos chave. O segundo nível do modelo é composto por 6 “Fatores” - que são a base do modelo e relacionam-se mutuamente - onde os componentes do terceiro nível se agregam, conforme as características:

- (1) Fator Liderança - com 1 Atributo chave (“Liderança *Lean*”);
- (2) Fator Filosofia - com 2 Atributos chave (“Foco no cliente” e “Forma de pensar”);
- (3) Fator Pessoas - com 3 Atributos chave (“Cultura e comportamento”, “Competências” e “Habilitadores de melhorias”);
- (4) Fator Processos e Sistemas - com 2 Atributos chave (“Processos & Ferramentas” e “Mudança”);
- (5) Fator Resultados e Saídas - com 2 Atributos chave (“Ambiente de Trabalho” e “Resultado de Negócios”); e
- (6) Fator Aprendizado - com 1 Atributo chave (“Formação & Desenvolvimento de competências”).

Por fim, terceiro nível do modelo estão os onze “Atributos chave”, que tem seu valor de maturidade obtido a partir do menor valor obtido dentre o resultado do grupo de afirmações (“estados ideais” ou “comportamentos ideais”) que a representam. Uma vez com o valor consolidado de cada “atributo chave”, aplica-se o peso de sua relevância (peso) ao modelo, onde destacam-se como os maiores “Liderança *Lean*” e “Cultura e comportamento”, ambos com 4 pontos de 27 totais, com maior pontuação. Para realizar o processo de avaliação, o modelo recomenda que a mesma seja realizada por profissional especialista em *Lean* na organização.

Alguns artefactos do LCMMO estão no Anexo III. Restam os seguintes pontos de atenção em relação ao modelo:

- (1) a metodologia de cálculo do modelo é transparente e simples, mas direcionado à análise de projetos de construção civil. Adota peso diferenciados para balanceamento dos atributos chave (terceiro nível do modelo);

(2) A maturidade dos Atributos chave pode ser muito penalizada pela escala caso haja uma das respostas com pontuação 0 (zero) (a escala do modelo é de zero à quatro no modelo). Por decorrência, a da organização também é;

(3) modelo não testado e recomendado pelo autor que os pesos possam ser ajustados conforme as características do projeto e organização, mas sem clareza quando a direção a adotar, o que pode tornar complexa a comparabilidade entre os resultados, seja conforme projeto ou mesmo organização;

(4) o modelo não assume uma estrutura de avaliação nem mesmo o critério de obtenção de resultados quando for mais de um avaliador (valor mínimo, médio, máximo, a moda ou a mediana dos resultados?);

(6) É orientado aos princípios do Lean, mas limita-se a eles; não vê a organização de forma sistêmica; é multidimensional; é de simples aplicação.

(6) o modelo não se propõe a gerar diagnóstico às organizações ou mesmo de orientação à jornada *Lean* que as mesmas estejam a realizar – deve a organização promover as ações neste sentido.

2.4.3 Lean Advancement Initiative Enterprise Self-Assessment Tool (LESAT)

O LESAT (Massachusetts Institute of Technology, 2001), originalmente denominado *Lean Enterprise Self-Assessment Tool*, e hoje *Lean Advancement Initiative Enterprise Self-Assessment Tool*, surgiu a partir da *Lean Aerospace Initiative* (LAI) e foi formada para identificar e implementar princípios e práticas *Lean* em toda a indústria aeroespacial a partir do esforço colaborativo entre os principais elementos da Força Aérea dos Estados Unidos e organizações governamentais, empresas líderes na indústria aeroespacial e o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). O LESAT Versão 1.0, é um modelo de autoavaliação de maturidade em *Lean* para organizações, publicado em agosto de 2001 que foi desenvolvido tomando por base diversos modelos, como o *Malcolm Baldrige National Quality Award*, a ISO 9000 e o *European Quality Award*, e adotou a matriz de maturidade aos moldes do CMMI, com os mesmos cinco níveis de maturidade – à época. Destaca-se neste modelo a hipótese haver acompanhamento ou de formação das equipes de executantes e avaliadores, tendo objetivo central é o autodiagnóstico permanente e periódico das empresas.

O LESAT Versão 1.0 foi desenvolvido com base na premissa de que os benefícios completos do *Lean* somente podem ser alcançados quando há reflexo em toda a empresa: sua estrutura, políticas, procedimentos, processos, práticas de gestão, sistemas de recompensa e relacionamentos externos com clientes e fornecedores. Isto é, as organizações devem desenvolver uma jornada em direção ao *Lean*, não apenas no segmento produtivo, mas na totalidade da organização – incluindo-se a visão estendida,

com seus fornecedores e clientes. Diferente dos outros modelos de avaliação – e semelhante ao CMMI – o LESAT apesar de se basear em componente acadêmicos, também possui uma característica de produto/serviço, o que lhe garante mais robustez e completude em relação aos modelos anteriores.

Para avaliação do desenvolvimento desta jornada, o LESAT Versão 1.0 adota uma estrutura que avalia a maturidade da organização em quatro níveis: Organização, Seção (*Section*), Subseção (*Sub-section*) e Práticas *Lean* (*Lean Practices*), conforme figura 13. Todos os níveis do modelo - a maturidade da Organização, Seção e Subseção são obtidos mediante a média simples dos valores das Práticas *Lean*, o 4º nível do modelo. O segundo nível do modelo, Seção, é dividido em 3 grupos: (1) Transformação e Liderança *Lean* (*Lean Transformation/Leadership*); (2) Ciclo de vida dos Processos (*Life-Cycle Processes*); e (3) Processos Habilitadores de Infraestrutura (*Enabling Infrastructure Processes*). Em cada uma das Seções se agrupam as 15 Subseções, o 3º nível do modelo. Nelas ficam alocadas as 54 Práticas *Lean*. Cada prática é avaliada com base em uma escala de maturidade para dois cenários: (1º) maturidade observado no momento atual, e (2º) maturidade estimada para o cenário estratégico (horizonte temporal pré-determinado). Uma característica do modelo permite avaliar não apenas a maturidade e sua dispersão, mas também o quão dispersa está o alinhamento da organização em relação à mesma prática no horizonte estratégico.

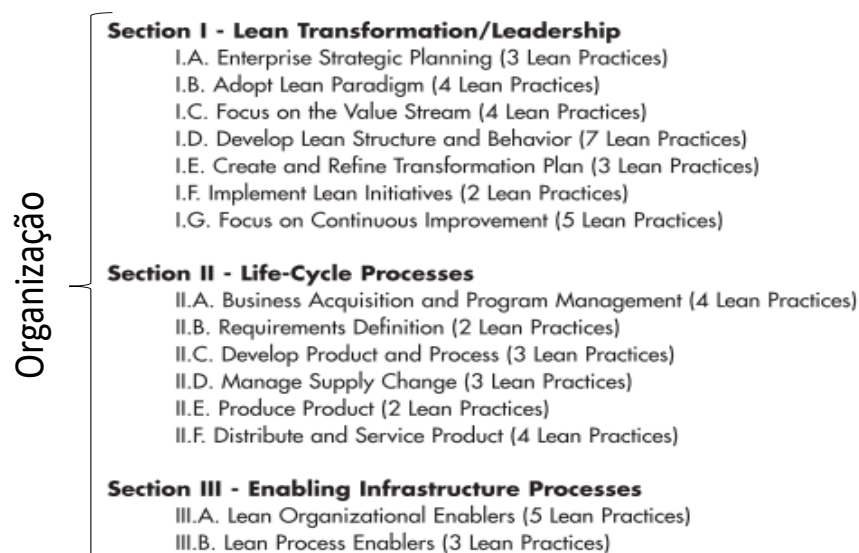


Figura 13 - Estrutura do modelo de maturidade LESAT

Em 2012 o modelo foi atualizado e foi publicada a Versão 2.0 do LESAT que representa uma atualização da primeira versão que desvia de visão centrada orientação à jornada ao *Lean* da Versão 1.0 para direcionar para a transformação em organizações excelentes empresas orientadas a produção e

manufatura, sendo assim, mais restritiva. Houve, porém, significativo aperfeiçoamento da metodologia, em especial no que tange à análise de resultados, diagnósticos, bem como orientações relativas ao mapeamento de erros comuns.

Alguns artefactos do LESAT Versões 1.0. e 2.0 encontram-se no Anexo IV. Restam os seguintes pontos de atenção em relação ao modelo:

- (1) o modelo adota processo de autoavaliação e possui metodologia para mitigar fragilidades;
- (2) é orientado a processos e não aos princípios *Lean*;
- (3) a evolução modelo (versão 2.0) tirou o *Lean* do foco de avaliação dos processos.
- (4) o modelo se propõe a gerar diagnóstico às organizações e orientação à jornada *Lean* que as mesmas estejam a realizar – ao gerar *feedback* para fins de melhoria em relação a sua situação atual gera mais valor à organização respondente.
- (6) É orientado a processos e procura transmitir questões do *Lean*; vê a organização de forma sistémica; é multidimensional; não é de simples aplicação, visto exigir dois cenários, evidências e proposições.
- (5) é um modelo aplicado e em permanente melhoria;
- (6) há um nível profundo de detalhamento do processo de avaliação – e mesmo antes dele – o que demonstra robustez do mesmo.
- (7) há processo de capacitação para sua utilização, permitindo a mesma ser assistida.

3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO MODELO

Neste capítulo, é apresentado o processo de elaboração para o desenvolvimento do modelo de maturidade em *Lean*. Esta etapa deu-se na forma de ciclos de desenvolvimento e aprendizado sucessivo até o alcance de um objeto consistente suficiente para atendimento dos objetivos do trabalho – na forma de ciclos de PDCA (Plan-Do-Check-Ack ou Planear-Executar-Avaliar-Melhorar). Com base na revisão bibliográfica foi criada a base para suportar os ciclos de desenvolvimento do modelo que aprofundam os temas ao promover a evolução a partir de cada protótipo anteriormente desenvolvido. Algumas premissas são adotadas para fins de orientar os trabalhos e nortearão todos os ciclos de evolução do trabalho. Estas premissas são elementos chave para o desenvolvimento do *Lean*:

- (1) princípios orientam comportamentos ideais;
- (2) comportamentos ideais definem e suportam a cultura *Lean*;
- (3) que a cultura em uma organização é disseminada em todos os seus componentes funcionais – isto é, nas componentes hierárquica e funcionais da organização;
- (4) tornar-se *Lean* é uma jornada sem um fim determinado, uma vez que a busca pela perfeição é permanente.

Neste diapasão, a construção de um modelo de avaliação de maturidade em *Lean* evolui ao longo de ciclos, conforme figura 14 de:

- (1) “planejar”, que é caracterizada pelo (i) estabelecimento e claro entendimento sistemático da meta final – no caso, desenvolver um modelo de avaliação de maturidade em *Lean* para as organizações; (ii) analisar e discutir a situação atual; e (iii), a partir daí, estabelecer objetivos menores para periódica e sistematicamente promover as entregas e os prazos;
- (2) “fazer”, que representa o laborar nas estragas estabelecidas para o alcance do objetivo estabelecido;
- (3) “avaliar”, onde compara-se o objetivo alcançado em relação ao objetivo estabelecido, verifica-se as lições aprendidas e situações não previstas inicialmente;
- (4) “melhorar”, onde revisita-se os elementos favoráveis e os ofensores do ciclo, a fim de aperfeiçoar as ações do ciclo PDCA seguinte.

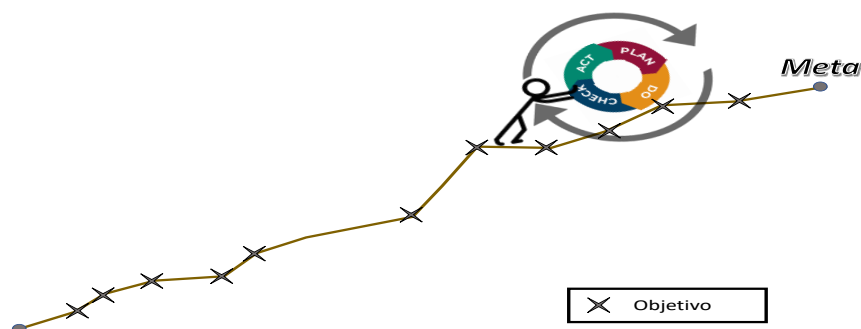


Figura 14 – Representação dos ciclos PDCA do processo de desenvolvimento do modelo de avaliação

Em outras palavras, uma vez alcançada a meta, deve-se testar o modelo de maturidade em *Lean* em uma organização. A etapa de teste visa verificar a viabilidade de execução do instrumento de avaliação, a assertividade do processo de execução da avaliação e captar lições aprendidas (limitações, restrições, melhorias ou falhas). Este último ponto reserva identificar pontos não possíveis de serem identificados durante o processo de pesquisa e que impactam no processo e/ou no modelo de avaliação de maturidade em si. Esta base de aprendizado e experiências obtidos, permitirá tecer conclusões a fim de propor melhorias futuras e evolução na pesquisa sobre o tema. Esta estrutura metodológica está representada na figura 15, que se demonstra com as mesmas componentes, como que uma “oitava acima” do PDCA de desenvolvimento do modelo, tendo a como (i) “planeamento”, a revisão bibliográfica; (ii) “fazer”, o desenvolvimento do modelo, isto é, a meta; (iii) “avaliar” como o teste do modelo em uma organização; e (iv), por fim, “melhoria” que representa, a partir das lições aprendidas, identificar as proposições melhoria do trabalho.

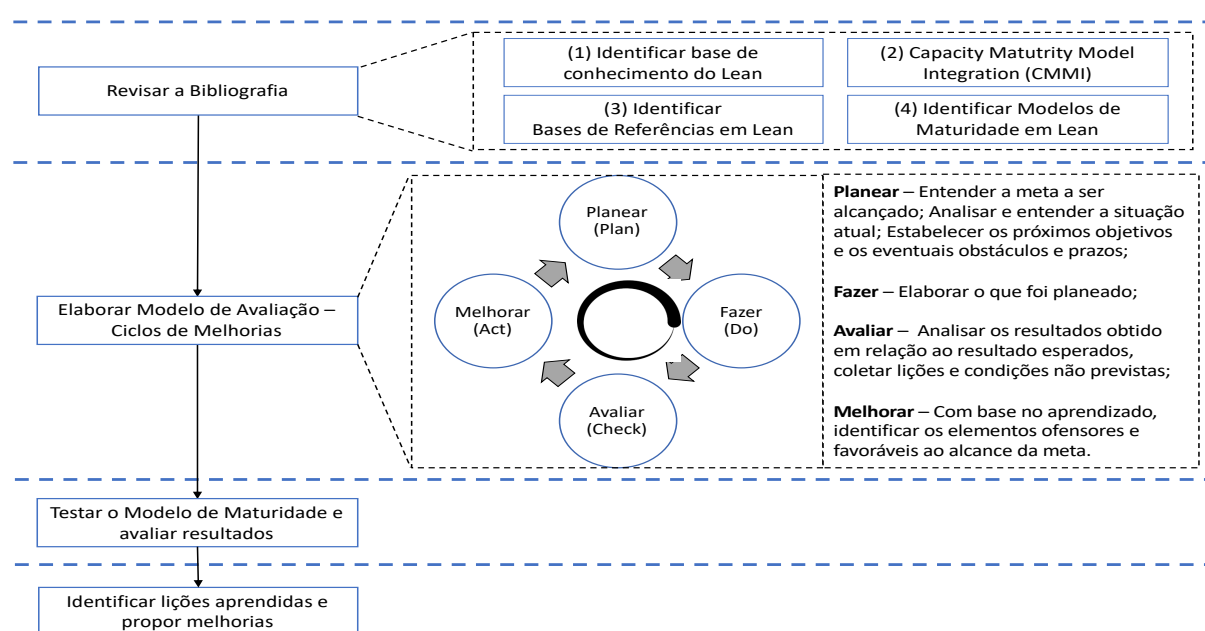


Figura 15 – Metodologia para o desenvolvimento do modelo de avaliação de maturidade em Lean

3.1 Análise crítica da revisão bibliográfica

Com base na bibliografia levantada, identifica-se os princípios foram elementos chave que permitiram dar clareza à cultura da TMC (Seção 2.1), que suportada pelas suas lideranças e permanente alinhada com os colaboradores, sustentou a contínua melhoria e a fluidez de seus processos, na forma de uma orientação permanente ao cliente. Isto é o DNA da TMC e a identidade do TPS e do *Lean Manufacturing*. Nesta linha, os princípios orientam ações ideais: as que a organização deseja. Não se está a falar apenas daqueles princípios publicados em painéis nas organizações e/ou nas suas intranets, mas mediante atos vivos e conscientes, do topo da organização ao chão de fábrica - da forma de trabalho células, ao modelo decisório das lideranças. Estes princípios permeiam todas as dimensões da corporação e estão: na sua filosofia, nos seus processos, nas pessoas e parceiros, na forma de resolução de problemas e melhoria contínua. Por fim, impregnam o tecido organizacional vertical e horizontalmente. E, no limite, deve alcançar seu ecossistema mais externo: seus proprietários, a sociedade, o país, o meio ambiente.

Por sua vez, o CMMI (Seção 2.2) avalia a maturidade de uma organização mediante um grupo de processos pré-determinados. A avaliação dos processos se dá mediante o alcance de suas metas e práticas como forma de desenvolver na organização competências que permitam alcançar a excelência. As práticas (grupo de sistemas e ferramentas) em uma organização direcionam e reforçam comportamento ideais dos colaboradores e líderes; os princípios claramente definidos e aplicados informam os comportamentos ideais aos colaboradores mediante exemplos comportamentais; e os resultados ideais exigem comportamentos ideais; e estes (sistemas, ferramentas, resultados, comportamentos e princípios) sustentam uma cultura organizacional forte. No que tange aos modelos existente de maturidade em *Lean* (Seção 2.4), todos procuram identificar, com base em um comportamento ideal a adesão dos colaboradores como forma de “medir” o *Lean*. Naturalmente a conduta se manifesta em elementos tangíveis na organização, o que demonstram sua realidade (evidências) e o verdadeiro estado. Mas a base de tudo isso é comportamental. Novamente: Princípios-Pessoas-Cultura. No Anexo V consta uma análise comparativa dos modelos de avaliação da maturidade em *Lean* estudados (Seção 2.4) na qual se soma, dada suas características de avaliação e análise de maturidade, o *Shingo Model*. A inclusão do *Shingo Model* deve-se ao fato desta base de referência do *Lean* ser também um instrumento de avaliação - e, no limite, de premiação - baseado nos princípios do *Lean*. Aprender com o *Shingo Model* agrega valor na construção do modelo de maturidade.

3.2 Elaboração do modelo de avaliação

Ao longo do processo de desenvolvimento do modelo de avaliação de maturidade em *Lean* ocorreram diversos ciclos evolutivos, até chegar ao modelo final, após um total de 14 ciclos. O processo decorreu a partir da meta definida de desenvolver um modelo de avaliação do nível de maturidade em *Lean* nas organizações baseado em princípios, como componentes de sustentação da cultura *Lean*, com características de uma visão sistémica da organização e capaz de gerar diagnóstico para fins de orientação na evolução da jornada *Lean* da organização. A partir destas restrições, identificar os elementos capazes de avaliar o nível de maturidade em *Lean* nas organizações, com métricas e dimensões estabelecidas, com perspetivas multidimensionais da maturidade, mediante uma análise sistémica da organização como forma de geração de diagnóstico, a obtenção de uma maturidade corporativa final, bem como a partir de testes, identificar ajustes e restrições ao modelo proposto. Os componentes do modelo de maturidade elaborados evoluíram ao longo dos ciclos até o alcance da meta estabelecida, quando foi possível promover o teste do modelo em uma organização.

A estrutura de apresentação dos resultados será dividida em 9 partes: a primeira, apresenta o âmbito da avaliação do modelo; a segunda, identifica quais são as componentes base de avaliação; terceira, detalha os critérios de avaliação das componentes do modelo; a quarta, define as dimensões e segmentos do modelo; a quinta, apresenta as componentes de diagnósticos que possam ser extraídas do processo de avaliação; a sexta, apresenta a forma de realizar o processo de avaliação; a sétima, apresenta os graus de maturidade do modelo; na oitava, são apresentadas as equações e cálculos para obtenção dos diversos graus de maturidade do modelo; e, por fim, a nona parte, uma visão geral do modelo em longo prazo.

3.2.1 Âmbito da avaliação

Delimitar a fronteira do processo de avaliação é condição para a correta aplicação da metodologia de avaliação de maturidade. Nesta linha, o âmbito do processo de avaliação é a organização. A jornada ao *Lean* é um processo organizacional que deve ser conduzido por suas lideranças de nível mais alto, com vistas a transformar e sustentar um novo modelo cultural, e dos gestores intermédios e colaboradores como atores neste processo. Logo, quanto maior a representatividade dos diversos segmentos da organização, melhor será a representatividade do resultado do processo de avaliação. Do contrário, o olhar restrito a unidades exclusivamente fabril ou a célula(s) de operação não são considerados como organização, por sua incompletude estrutural, mas sim como parte de sua representação. A parte não representa o todo; mas a soma das partes, sim. O que se busca, como âmbito, é representar mediante

a avaliação a jornada evolutiva da organização, mediante uma visão sistêmica.

3.2.2 Identificar o “o que” avaliar

Ao longo do processo de pesquisa foram verificadas formas de identificar as componentes dos princípios *Lean* que com potencial de orientar o processo de avaliação. As fases iniciais do trabalho foram realizadas no sentido de identificar aquelas que consistentemente podem suportar um modelo de avaliação. A primeira tentativa de identificar as componentes de avaliação do *Lean* foi orientada para a Casa do TPS conjuntamente com os princípios *Lean* estabelecidos nas bases de referência do *Lean* (Seção 2.3), mas não resultou em sucesso pois esta visão demonstrou-se inviável pela complexidade de uma visão não unificada da Casa do TPS, bem como pela sua estrutura de misturar uso de ferramentas e princípios. Na segunda tentativa, buscou-se uma visão integrada entre os modelos de maturidade em *Lean* e os mesmos princípios *Lean* (Seção 2.3), o que se demonstrou inviável pelos mesmos fatores, sendo adicionado aqui o fato de o modelo LESAT ser integralmente orientado a processos - enquanto a orientação do modelo a ser desenvolvido é de ser orientado aos princípios do *Lean* (Seção 2.3). Por fim, a partir da capacidade de consolidação (Edgeman, 2018) entre as 4 categorias (ou 4Ps) do modelo “Toyota Way” (Liker, 2005; Liker & Ross, 2017) e o *Shingo Model*, conforme demonstrado na figura 16, foi verificada a viabilidade de integração dos modelos em nível de princípios ao utilizar exclusivamente as bases de referência (Seção 2.3).

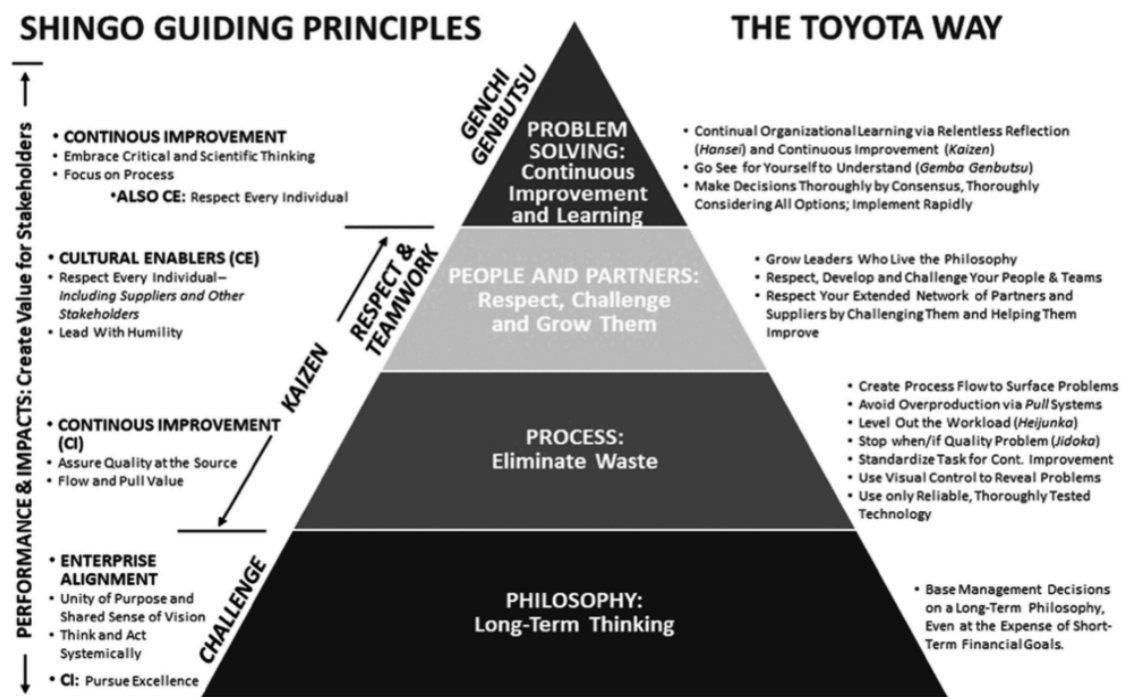


Figura 16 - Mapping principles: Shingo Guiding Principles's and Liker's Toyota Way Principles (Edgeman, 2018)

Esta capacidade de integração permitiu ver os princípios do *Lean* em uma única estruturação fundamental, o que é fundamental para o desenvolvimento do modelo de maturidade. Nesta linha, a adoção maioritária das componentes da figura 15 - a exceção está em linha com a versão vigente dos princípios *Shingo Model*/na qual o princípio “Performance & impacts: Create value for stakeholders”, ou “Create value for the customers” que passa a compor a dimensão *Enterprise Alignment* e se juntará aos princípios destas dimensões. Uma vez integrados estes modelos, restou adicionar os cinco princípios do modelo *Lean Thinking* (Womack & Jones, 2003) para ter como resultado um rol de todos os princípios alocados no nível de avaliação de maturidade que denominou-se de “Elementos Estruturais” - que possui denominação semelhante ao dos 4Ps do “Toyota Way” (Liker, 2005; Liker & Ross, 2017). Neste sentido, a orientação do modelo adotará à consolidação dos princípios sob esta perspectiva dos “Elementos Estruturais”, abaixo indicados:

- (1) Filosofia;
- (2) Processos;
- (3) Pessoas e Parceiros; e
- (4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua.

3.2.3 Refinar os critérios de avaliação

Uma vez estabelecido que os elementos de avaliação do modelo seriam os princípios elencados nas bases de referência do *Lean* e agregados nos “Elementos Estruturais”, as etapas seguintes orientaram o refinamento em dois sentidos, em paralelo: (1) consolidação dos princípios por uniformidade de ideia; e (2) estabelecer o critério de avaliar cada um dos referidos princípios. Relativamente ao primeiro item, partiu-se dos 46 princípios originais das bases de referência do *Lean* (que constam na Seção 2.3), até se chegar a visão consolidada dos 17 Princípios do *Lean* para fins de avaliação. Em relação ao segundo item, adotou-se inicialmente a proposta de uma afirmação que representa uma “situação ideal” ou “comportamento ideal”, sendo esta afirmação avaliada em uma escala Likert de 5 pontos (que vai do “discordo totalmente” ao “concordo totalmente”) - comum os modelos de avaliação de maturidade em *Lean* (Seção 2.4) e do *Shingo Model*- porém, dada a necessidade de maior acesso ao mesmo no corpo funcional (não seriam especialistas em *Lean* a respondê-lo, ou mesmo haveriam consultores para orientá-los durante a resposta ao inquérito) optou-se uma abordagem diferente: adotar a forma de uma pergunta (e não de uma afirmação), com o exemplo de comportamentos nos extremos da escala de avaliação. Ao término, teve-se a representação do *Lean* nas organizações mediante os 17 princípios e as respetivas

questões, indicados a seguir:

Princípio 1 - Criar constância de propósito: assumir uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo.

Há uma filosofia de longo prazo declarada e conhecida na organização?

Princípio 2 - Criar valor para o cliente.

A organização adapta permanentemente a produção (processos, técnicas, formas de entrega) com o objetivo de atender a necessidade do cliente?

Princípio 3 - Basear incessantemente o propósito com base nos valores.

Os valores da organização são permanentemente divulgados e reforçados para conhecimento de todos nós, bem como nos lembramos deles para orientação nas atividades cotidianas?

Princípio 4 - Identificar a cadeia de valor mediante o entendimento profundo das necessidades do cliente.

Todos têm consciência da cadeia de valor, do que a beneficia e do que a prejudica?

Princípio 5 - Usar gestão visual para que nenhum problema fique oculto.

A organização adota gestão visual (i.e., 5S, andon, kanban, quadros com indicadores)?

Princípio 6 - Nivelar a carga de trabalho (Heijunka) e reduzir a variabilidade.

Tem havido esforço de produzir itens/produto em menor quantidade e em mais vezes?

Princípio 7 - Melhorar a fluidez e a produção puxada.

A organização está constantemente a promover a fluidez, reduzindo os stocks e a garantir que a produção seja puxada pelo cliente?

Princípio 8 - Assegurar a qualidade em todos os passos parando processos quando/se problemas ocorrerem.

Os colaboradores são responsáveis pela qualidade de sua produção, tendo por isso autoridade para interromper a produção sempre que identificamos problema(s) que não possam ser imediatamente solucionados?

Princípio 9 - Usar tecnologia confiáveis e testadas ao serviço dos processos e pessoas.

A organização somente usa tecnologia confiáveis e testadas ao serviço dos processos e pessoas?

Princípio 10 - Respeitar cada indivíduo, desenvolvendo e desafiando pessoas e equipas.

A organização garante aos colaboradores um plano de desenvolvimento pessoal, alinhado com os gestores, que desafia as pessoas e as equipas?

Princípio 11 - Liderar com humildade.

Os líderes da organização adotam uma postura de humildade perante os liderados?

Princípio 12 - Desenvolver líderes como coaches de equipas em desenvolvimento contínuo (Kata).

Os líderes e gestores acompanham, estimulam, questionam e desafiam os liderados para que eles se desenvolvam como pessoas e equipes?

Princípio 13 - Desenvolver a cultura deliberadamente mediante líderes que vivam a Filosofia.

A liderança de topo - no seu dia a dia, nas suas decisões e iterações com as pessoas - demonstram serem orientados pelos valores da organização?

Princípio 14 - Respeitar e integrar a sua rede de parceiros e de fornecedores desafiando-os e ajudando-os a melhorar.

A organização ajuda, desafia e apoia os parceiros e fornecedores a melhorarem suas empresas?

Princípio 15 - Evoluir para uma organização que aprende através da reflexão incansável (Hansei) e melhoria contínua (Kaizen).

A organização valoriza e incentiva os colaboradores à experimentação e à construção de conhecimento, espírito crítico e de aprendizagem?

Princípio 16 - Tomar decisões lentamente por consenso, considerando minuciosamente todas as opções; implementar rapidamente as decisões (Nemawashi).

A organização toma decisões lentamente e por consenso, considerando minuciosamente todas as opções para uma vez decidido, implementar rapidamente?

Princípio 17 - Ver por si mesmo para compreender completamente a situação (Genchi Genbutsu).

Os gestores/líderes sempre vão ao local onde os problemas acontecem, de forma a ver por eles para compreender completamente a situação?

3.2.4 Como avaliar

O “como avaliar” exige elaboração conceitual do processo de avaliação, em especial, do que ele deve entregar, quais são suas saídas. Se assim não for, ao final certamente faltará algo. Para isso foi necessário aprofundar o conhecimento dos modelos de avaliação, entender como eles avaliam e quais são as saídas propostas a fim de inspirar-se, aprender com cada modelo de maturidade (Seção 2.4) o que cada um tem de melhor a ofertar, sob a luz das premissas que há para o modelo em desenvolvimento. Assim, almejou-se ter capacidade de avaliar a organização de forma sistêmica, pois as partes (segmentos) influenciam-se mutuamente e também influenciam a organização como um todo. Soma-se o fato de que a realidade de uma parte da organização não será idêntica a de outra, o que exige a adoção de ações diferenciadas para cada segmento da organização.

Com este alvo, ao longo dos ciclos, foram elaboradas dimensões de análise na organização, de forma a

entender a esta perspectiva sistémica do *Lean* nas partes e seu impacto no todo (na organização). Neste sentido, em linha com o Shingo Model (Subsecção 2.4.4) e da estrutura do LESAT (Subsecção 2.5.3), passa-se a enxergar a organização sob a perspectiva da figura 17, em 5 partes distintas: Gestão de Topo, Gestores Intermédios Operação, Gestores Intermédios Suporte (à operação), Colaboradores Operação e Colaboradores Suporte (à operação).



Figura 17 – Matriz Posição Hierárquica vs Atividade

A Gestão de Topo é uma componente especial na liderança da jornada ao *Lean*, mas não será considerada sua avaliação para fins de cálculo do valor da maturidade - mesmo quando esta venha a ocorrer. E isto deve-se a pelo menos três fatores: (1) sua assimetria de informação em relação ao que ocorre na organização, somado ao conflito de interesses de perceber-se avaliando a si e suas competências; (2) a ineficácia de um “remédio” para a situação anterior - a opção de aplica-lo nos cálculos para dar-lhe baixa representatividade - elevaria a subjetividade do modelo ou mesmo poderia não gerar informações significativas para o resultado geral; e (3) dado que a gestão de topo é consumidora dos resultados para fins de tomada de decisão e que seu comportamento em relação ao *Lean* é avaliados pelos demais grupos avaliadores, isto por si só basta. Este último resultado é que é relevante quanto à percepção comportamental das lideranças e deve ser fidedigno em resultado para a organização. Assim, o modelo é avaliado a partir da percepção do que se denominou de 4 Grupos Avaliadores: (1) Gestores Intermédios Operação; (2) Gestores Intermédios Suporte; (3) Colaboradores

Operação; e (4) Colaboradores Suporte.

Destaca-se que esta visão da organização, permite a comparabilidade e análise sob diversas dimensões e não somente sob os Grupo Avaliadores: (i) Colaboradores Operação; (ii) Colaboradores Suporte; (iii) Gestores Intermédios Operação; (iv) Gestores Intermédios Suporte; (v) Operação; (vi) Suporte; (vii) Gestores Intermédios; e (viii) Colaboradores. E cada uma destas perspetivas pode ser analisada nas dimensões dos Princípios e dos Elementos Estruturais sob a ótica de agregação de valor à maturidade da organização e suas relações. Naturalmente as fronteiras entre Operacional e Suporte dependerá da indústria à qual a organização está inserida, bem como seu modelo de negócio, bem como onde começa e termina as fronteiras de liderança de topo, liderança intermédia e colaboradores - o que deve ser preliminarmente alinhado e esclarecido.

Das análises dos modelos de maturidade em *Lean* (Seção 2.4) e do *Shingo Model* (Subseção 2.3.4), pode-se tirar algumas conclusões: (1) há prioridade nas ações da jornada ao Lean nas áreas de Operação, em relação ao Suporte, o que acaba por refletir em pesos pouco maiores em Operações quando da avaliação da maturidade; (2) determinada posição hierárquica (ora Gestores Intermédios, ora Colaboradores) pode ter maior importância na avaliação de Elemento Estrutural (e por decorrência, seus princípios; e (3) os níveis do modelo podem ter pesos diferentes para fins de cálculo da maturidade da organização, como forma de demonstrar sua relevância ou prioridade no desenvolvimento do *Lean* na organização. Neste sentido, e em linha com os modelos de maturidade LCCMO e LESAT, bem como do *Shingo Model*, elaborou-se um processo de balanceamento dentre os Grupos Avaliadores, em relação aos Elementos Estruturais - para cálculo da maturidade da maturidade dos Princípios - , bem com para os Elementos Estruturais - para o cálculo da maturidade da organização, sintetizados na tabela 7.

Tabela 7 - Pesos aplicáveis no processo de avaliação - Princípios (Posição Hierárquica e Atividades) e Elementos Estruturais

Elemento Estrutural	Peso a aplicar aos Elementos Estruturais	Pesos a aplicar aos Princípios por Elemento Estrutural			
		Gestão Intermédio		Colaboradores	
		Operação	Suporte	Operação	Suporte
(1) Filosofia	2	30%	25%	25%	20%
(2) Processos	1	35%	25%	20%	20%
(3) Pessoas e Parceiros	2	20%	20%	35%	25%
(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua	1,5	30%	20%	30%	20%
Total	6,5	28%	22%	28%	22%

Para tal balanceamento de pesos dentre os Grupos Avaliadores, foram adotadas algumas premissas: (1) os intervalos de variações dos pesos serão 5%; (2) a Operação (gestores intermédios + colaboradores) terá peso total entre 55% (inclusive) e 60% (inclusive); (3) os Colaboradores terão representatividade total mínima de 40% (inclusive) e máxima de 60%; e (4) em cada um dos agrupamentos de Gestão Intermédio e de Colaboradores, na distribuição dos pesos entre as áreas de atuação (Operação e Suporte), o peso da Operação será igual ou superior ao Suporte, mas a diferença dentre eles não poderá ser superior a 10%. Como resultado destas restrições, a avaliação final demonstra relativa superioridade nos pesos de avaliação do segmento “Operação” em relação ao “Suporte” (56% e 44%, respetivamente), bem como uma representatividade comum (50% para cada), conforme a posição hierárquica, aos pesos a ser aplicado aos Princípios.

Assim, em “Filosofia” está alocada no segmento Gestão Intermédia o maior valor, de 55% total, pela necessidade de aplicá-la junto aos liderados, mas de também com o objetivo de captar a percepção das lideranças de topo. O mesmo ocorre em “Processo”, porém, desta vez, de uma forma mais ativa e direta, por isso aqui os Gestores Intermédios mantêm uma representatividade maior, de 60% do total. Em “Pessoas e Parceiros” a maior sensibilidade e o foco de atuação estão nos Colaboradores, por isso estes lideram com 60%. Por outro lado, “Resolução de Problemas e Melhoria Contínua” deve estar sedimentada na organização o mais balanceado possível, ficando cada segmento com 50%.

Há ainda o peso da componente Elemento Estrutural para compor o valor do nível de maturidade da organização. Neste caso, uma vez que “Processos” é objeto do desenvolvimento adequado dos demais Elementos Estruturais, o ponto de convergência da externalização dos demais Elementos Estruturais, este terá o valor de referência de peso 1 (um) basilar para os demais. Em linha com a premissa adotada para o trabalho, os componentes culturais, no caso “Filosofia” e “Pessoas e Parceiros”, tem o peso de 2 (duas) vezes o valor de “Processos”. A importância de “Resolução de Problemas e Melhoria Contínua” é uma consequência da cultura e ao mesmo tempo a sustenta como valor para aplicação nos “Processo”, sendo por isso de valor intermédio de 1,5 (uma vez e meia) vezes o valor de “Processos”.

Destaca-se que ao longo do ciclo de vida do modelo de maturidade, será verificado se os parâmetros de peso, tanto se as percentagens adotadas nos Grupos Avaliadores e dos Elementos Estruturais exigirão alguma revisão futura, de forma a aperfeiçoar continuamente o modelo.

3.2.5 Diagnóstico

Um atributo do modelo é a oportunidade de desenvolver diagnóstico sobre suas diversas dimensões e compará-los entre si sob a ótica dos segmentos da organização. Esta visão multidimensional tem por

finalidade de instrumentalizar à Gestão de Topo com informações da organização para entender sua situação atual na jornada ao *Lean*, tanto globalmente (no 1º nível do modelo, a organização) quanto nos níveis do modelo. O grupo de diagnóstico do 3º nível do modelo (cada um dos Princípios do *Lean*) permite desenvolver análise comparativa da maturidade de cada um dos 17 Princípios em relação a qualquer segmento da organização. Ao olhar o 2º nível do modelo (Elementos Estruturais), pode-se identificar os segmentos que mais precisam ser trabalhados para o desenvolvimento da maturidade da organização mediante a análise do grupo de princípios do Elemento Estrutural em análise. E por fim a visão global de maturidade da organização, que permite, em longo prazo, medir sua evolução e mesmo comparar-se com outras organizações. Há ainda a hipótese de trabalhar a partir da análise de dispersão dos Princípios que pode colaborar nas ações de alinhar o comportamento - e, portanto, a percepção - de determinado grupo.

3.2.6 Modelo de avaliação e forma de avaliar

O modelo desenvolvido permite à organização realizar a autoavaliação, de forma supervisionada ou não. Em que pese a autoavaliação possuir alguns riscos inerentes (i.e., a parcialidade, não entendimento claro do tema da avaliação) estes tendem a ser mitigados pela repetibilidade das avaliações, pela adoção de exemplos de comportamento nos extremos da escala (de forma a não dar margem de liberdade de entendimento sobre cada questão), bem como o estabelecimento de um quantitativo mínimo, e máximo, de participantes de cada Grupo Avaliador. Mesmo não fazendo parte da metodologia de avaliação da maturidade, as vantagens de um modelo supervisionado, com um auditor externo especialista em *Lean* permite, são: (1) esclarecer aos avaliadores pontos duvidosos durante o processo de avaliação; (2) mediante uma avaliação independente e de especialista, ratificar ou não a precisão dos resultados obtidos por parte da organização (em especial se estas estiverem vinculadas a prémios de avaliação de desempenho); (3) auxiliar na discussão relativa aos resultados obtidos e orientar o planeamento de ações futuras.

A composição mínima dos grupos de avaliação seguiu o modelo LESAT (Subseção 2.4.3) orientou a restrição do modelo de estabelecer quantitativo mínimo de 5 e máximo de 20 participantes por Grupos Avaliadores da organização, o que indica que a organização será avaliada por ao menos 20 colaboradores - diferente das propostas dos modelos LMMM e LCMMM (Subseção 2.4.1 e 2.4.2, respetivamente) em que os inquéritos eram direcionados a um único especialista em *Lean* de cada organização respondente. A forma de avaliar será mediante resposta aos inquéritos que será prioritariamente no formato eletrónico (página na web) e preenchido individualmente pelo participante convidado. O inquérito será composto

de 17 perguntas de respostas obrigatórias, única em uma escala de 5 valores Likert. Como dito, a fim de orientar os respondentes, os extremos da escala tem um exemplo comportamental.

3.2.7 Graus de maturidade

O modelo apresenta graus de maturidades por cada componente dos níveis do modelo, sendo o nível 1 do modelo o nível mais alto, o da organização; o nível 2 é o obtidos para cada um dos 4 Elementos Estruturais; e o nível 3 para cada um dos 17 Princípios. Os graus de maturidade para todos os níveis vão de 1 a 5. A descrição dos graus de maturidade em *Lean* para são:

(1) para a organização, nível 1 do modelo, figura 18, onde dá-se uma leitura da maturidade sob uma perspectiva de alto nível, executiva;

(2) para os Princípios e Elementos Estruturais, níveis 2 e 3 do modelo, tabela 8, são comuns e estão descritas na forma da percepção mais operacional da organização, com foco no colaborador e seu âmbito de atuação.

Ambas as descrições de maturidade foram elaboradas a partir das definições dos modelos de maturidade do *Lean* (Seção 2.4), sendo a definição sintética do grau de maturidade, comum a todos os níveis do modelo, a do LCMMO (vide Anexo III).

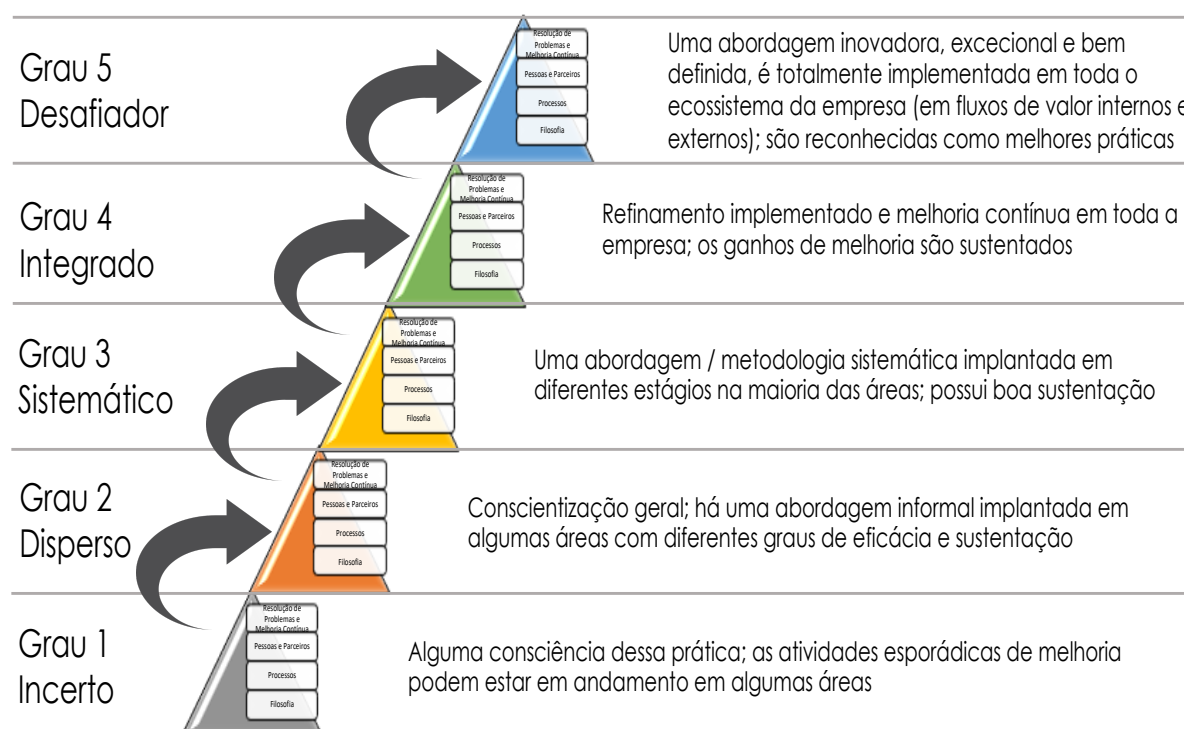


Figura 18 - Graus de Maturidade da Organização - resultado final do processo de avaliação

Tabela 8 - Graus de Maturidade dos Elementos Estruturais e dos Princípios - mediante dados agregados

5 – Desafiante	A visão desafiadora e inovadora é também transmitida aos parceiros, fornecedores e clientes. Há reconhecimento e busca-se permanente desafio. O Lean está consolidado e sustentado organicamente.
4 – Integrada	Os ganhos são reconhecidos em toda a organização. Há consciência consolidada e integração corporativa. A jornada Lean está em curso, busca-se um permanente desenvolvimento de todos na organização.
3 – Sistemática	Busca-se o engajamento de toda a organização. Há uma consciência clara do Lean e como se integra no dia a dia. A jornada Lean é estratégica para a organização e adotam-se ações sistemáticas e busca-se coordenação.
2 – Desperta	Ações são mais voluntárias que estratégica. Há uma conscientização geral, mas não alinhada. Há ensaios de implementação Lean, informais e pontuais, em diferentes estágios.
1 – Incerta	Não há constância das práticas e ações. Quando muito, elas são ad hoc e/ou em nível celular/setorial na organização. Não há, ou é eventual, a consciência das práticas do Lean

3.2.8 Critérios de cálculo

Os critérios de cálculo são as componentes de transformação dos valores obtidos nos inqueridos em resultado objetivo para todos os níveis do modelo de maturidade e os transforma em graus de maturidade para cada dimensão do modelo. Na tabela 7 (Subseção 3.2.4) está a síntese das componentes de peso para os elementos Estruturais e os pesos que são aplicados aos resultados do Grupos Avaliadores para cada Princípio. A consolidação dos valores de avaliação por Grupo Avaliador, dá-se por média simples dos resultados dos participantes do Grupo, por Princípio. O cálculo do grau de maturidade de cada Princípio, dependente do Elemento Estrutural ao qual se vincula, obtém-se mediante o resultado da avaliação de cada Grupo Avaliador que é multiplicado pelo percentual de sua componente na matriz “Posição hierárquica vs Atividade”, conforme fórmulas (1), (2), (3) e (4), a seguir:

$$\begin{array}{l} \text{Maturidade} \\ \text{Princípios} \\ (1)(2)(3) \end{array} = \begin{array}{l} \text{Gestor} \\ \text{Intermédio} \\ \text{Operação} \end{array} * 30\% + \begin{array}{l} \text{Gestor} \\ \text{Intermédio} \\ \text{Suporte Operação} \end{array} * 25\% + \begin{array}{l} \text{Colaborador} \\ \text{Operação} \end{array} * 25\% + \begin{array}{l} \text{Colaborador} \\ \text{Suporte} \\ \text{à Operação} \end{array} * 20\% \quad (1)$$

$$\begin{array}{l} \text{Maturidade} \\ \text{Princípios} \\ (4)(5)(6)(7)(8)(9) \end{array} = \begin{array}{l} \text{Gestor} \\ \text{Intermédio} \\ \text{Operação} \end{array} * 35\% + \begin{array}{l} \text{Gestor} \\ \text{Intermédio} \\ \text{Suporte Operação} \end{array} * 25\% + \begin{array}{l} \text{Colaborador} \\ \text{Operação} \end{array} * 20\% + \begin{array}{l} \text{Colaborador} \\ \text{Suporte} \\ \text{à Operação} \end{array} * 20\% \quad (2)$$

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Maturidade} & & \text{Gestor} & & \text{Gestor} & & \text{Colaborador} & & \text{Colaborador} \\ \text{Princípios} & = & \text{Intermédio} & * 20\% + & \text{Intermédio} & * 20\% + & \text{Operação} & * 35\% + & \text{Suporte} & * 25\% \\ (10)(11)(12)(13)(14) & & \text{Operação} & & \text{Suporte Operação} & & \text{Operação} & & \text{à Operação} & \end{array} \quad (3)$$

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Maturidade} & & \text{Gestor} & & \text{Gestor} & & \text{Colaborador} & & \text{Colaborador} \\ \text{Princípios} & = & \text{Intermédio} & * 30\% + & \text{Intermédio} & * 20\% + & \text{Operação} & * 30\% + & \text{Suporte} & * 20\% \\ (15)(16)(17) & & \text{Operação} & & \text{Suporte Operação} & & \text{Operação} & & \text{à Operação} & \end{array} \quad (4)$$

Uma vez com o grau de maturidade de cada um dos Princípios, pode-se calcular o grau de maturidade de cada um dos Elemento Estruturais mediante a média simples dos valores de maturidade dos Princípios que o compõem, conforme fórmulas (5), (6), (7) e (8), a seguir:

$$\begin{array}{ccc} \text{Maturidade} & \text{Maturidade do Elemento} & \\ \text{Filosofia} & \text{Estrutural "Filosofia"} & = \frac{\sum_{i=1}^3 \text{Maturidade do Princípio } i}{3} \end{array} \quad (5)$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Maturidade} & \text{Maturidade do Elemento} & \\ \text{Processos} & \text{Estrutural "Processos"} & = \frac{\sum_{i=4}^9 \text{Maturidade do Princípio } i}{6} \end{array} \quad (6)$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Maturidade} & \text{Maturidade do Elemento} & \\ \text{Pessoas e} & \text{Estrutural "Pessoas} & \\ \text{Parceiros} & \text{e Parceiros"} & = \frac{\sum_{i=10}^{14} \text{Maturidade do Princípio } i}{6} \end{array} \quad (7)$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Maturidade} & \text{Maturidade do Elemento Estrutural} & \\ \text{Resolução de Problemas} & \text{"Resolução de Problemas} & \\ \text{e Melhoria Contínua} & \text{e Melhoria Contínua"} & = \frac{\sum_{i=15}^{17} \text{Maturidade do Princípio } i}{4} \end{array} \quad (8)$$

Por fim, uma vez com os graus de maturidade dos Elementos Estruturais, é possível obter o valor do grau de maturidade em *Lean* da mediante a média ponderada a partir dos pesos dos Elementos Estruturais, conforme equação (9).

$$\text{Nível de Maturidade da Organização} = \frac{\left(\left(\text{Maturidade}_{\text{Filosofia}} \right) * 2 \right) + \left(\left(\text{Maturidade}_{\text{Processos}} \right) * 1 \right) + \left(\left(\text{Maturidade}_{\text{Pessoas e Parceiros}} \right) * 2 \right) + \left(\left(\text{Maturidade}_{\text{Resolução de Problemas e Melhoria Contínua}} \right) * 1,5 \right)}{6,5} \quad (9)$$

3.2.9 Visão geral do modelo

A visão idealizada para o modelo é que ele possa ser utilizado na forma de um PDCA na jornada ao *Lean* da organização. Neste processo de melhoria contínua, representado na figura 19, a organização é representada na sua forma piramidal, segmentada em cinco grupos, e transversal a estes estão os princípios *Lean*. O PDCA inicia com a visão da gestão de topo para a organização (1.a) **planejar** as ações para o alcance de um objetivo temporal, intermediário (1.b); em seguida, **executar** no período temporal estabelecido (2); decorrido o período estabelecido, **avaliar** o alcance das ações adotadas (3.a, 3.b e 3.c) mediante a percepção dos princípios, a partir da perspectiva do Grupo Avaliador, obtém-se com resultados a maturidade da organização para cada um dos Princípios (nível 3 do modelo), a maturidade dos Elementos Estruturais (nível 2) e a maturidade da organização; na última fase, a gestão de topo, a partir da visão sistêmica da organização, irá analisar os resultados e as lições aprendidas como forma de **melhorar** os resultados para os ciclos seguintes, em um processo de fato sem fim, uma vez que, mesmo que a organização chegue a grau 5 de maturidade, ações de sustentação devem ser mantidas indefinidamente, assim como os desafios da organização. Ao término do trabalho, percebe-se o alcance deste objetivo a ser verificada mediante teste em uma organização real.

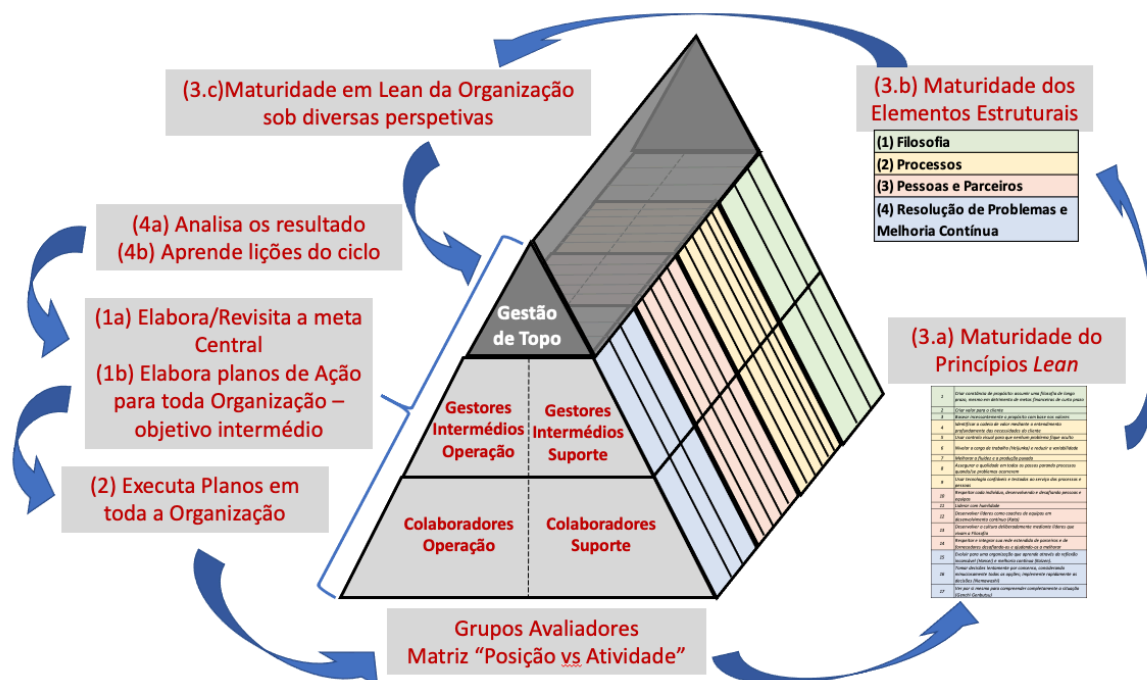


Figura 19 - Ciclo do PDCA do Processo de Avaliação

4. TESTAR O MODELO DE AVALIAÇÃO DE MATURIDADE E VERIFICAR OS RESULTADOS

No mês de novembro foi realizado o teste do modelo de avaliação de maturidade em *Lean* em uma empresa de tratamento de resíduos no norte do país. Esta empresa possui relevantes certificações e reconhecimento pela gestão, em especial com as pessoas - seus colaboradores. Por isso, parece ser uma candidata bastante indicada para a realização do teste do modelo.

Preliminarmente, foi realizada uma apresentação do modelo à um membro da Gestão de Topo desta organização em 21/10/20, para fins de alinhamento. Na oportunidade, foi gerada uma avaliação da percepção deste gestor em relação aos 17 Princípios, objetos de avaliação. Em que pese esta avaliação não ser componente para a mensuração da maturidade em *Lean* da organização, pode servir para orientar o gestor em causa caso deseje trabalhar eventual *gap* de percepção que exista em relação a percepção da organização sobre os mesmos temas (Princípio ou Elemento Estrutural).

O processo de avaliação da maturidade está resumido na figura 20 e será a sequência de apresentação dos trabalhos.

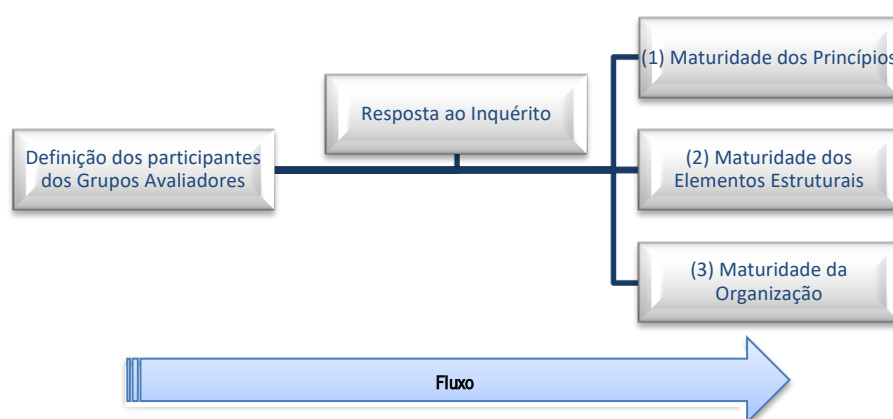


Figura 20 - Processo de Avaliação da Maturidade em Lean da Organização

4.1 Definição dos Grupos Avaliadores

Em reunião com o Gestor de Topo da organização, foi colocada a restrição de um mínimo e máximos de participantes para fins de garantir confiabilidade nos resultados, conforme tabela 9. Na oportunidade, foi comunicado pela Gestora que poderia ter alguma dificuldade na participação de Colaboradores Operacionais, uma vez que a maior parte dos mesmos não tem no local de trabalho acesso a computadores, bem como de Gestores Intermédios Operação, visto ter somente dois profissionais nesta posição. Informa-se que para fins da pesquisa, técnicos, analistas e revisores participam da pesquisa

como colaboradores; e como gestores intermédios, os líderes técnicos e responsáveis por equipas são equivalentes. Confirmada a viabilidade mediante a representatividade de todos os Grupos Avaliadores, decidiu-se seguir o processo. Com isso foi disponibilizado acesso ao inquérito, na forma link web, à Gestão de Topo. Em mensagem a um grupo de 22 profissionais, no dia 02/11/2020, foi solicitada a participação para o inquérito, que ficou disponível para respostas até o final do dia 16/11/2020.

Tabela 9 - Quantitativo máximo e mínimo de participante do inquérito - por Grupo Avaliador

Quantitativos mínimos e máximos de participantes por Grupo Avaliador	Operação	Suporte à Operação
Gestores Intermédios	De 5 até 20	De 5 até 20
Colaboradores	De 5 até 20	De 5 até 20

4.2 Resposta ao Inquérito

Ao final do período, obteve-se um total de 8 participantes, distribuídas conforme tabela 10, o que impacta significativamente na execução dos graus de maturidade exigidos no modelo, visto que (1) para todos Grupos Avaliadores os quantitativos respondentes está abaixo dos quantitativos mínimos de 5 participantes, o que impacta na representatividade destes grupos, e (2) não há qualquer resposta ao inquérito do grupo avaliador “Gestores Operacionais”. Porém, esta dimensão de participação não impedir a geração de alguns diagnósticos. Por conta destas questões se passou a demonstrar o potencial de avaliação do modelo, e não necessariamente avaliar os graus de maturidade da organização.

Tabela 10 - Respondentes do inquérito

Respondentes do Inquérito	Operação	Suporte à Operação
Gestores Intermédios	0	3
Colaboradores	1	4

4.3 Avaliação da maturidade Lean dos 17 Princípios

A análise dos princípios será apresentada sobre alguns cenários, porém, o cálculo da maturidade de cada um dos princípios por exigir pesos aplicados a cada Grupo Avaliador, bem como um quantitativo mínimo, para fins de sua obtenção e, a partir daí, seguir o processo até o efetivo resultado da maturidade em *Lean* para a organização, demonstra-se inviável. Assim, a fim de seguir com os relatórios diagnósticos, será adotada duas hipóteses: (1ª) que os resultados obtidos para cada um dos três grupos

tem representatividade para a organização; (2ª) que não haverá avaliação de grau de maturidade, mas estimativa de maturidade com base nestes valores. A partir destas premissas, será apresentado algumas análises e diagnósticos complementares previstos no modelo.

Na figura 21 é apresentado gráfico da avaliação média obtida com base nas respostas de cada Grupo Avaliador, para cada Princípio. Nele é possível observar, por exemplo, que os Grupos Avaliadores da área de Suporte (Gestores Intermédios e Colaborador) possuem uma percepção muito próxima da maturidade dos princípios, porém, esta é bastante diferente para o Grupo Avaliador Colaborador Operação - em especial nos Princípios (1), (5) e de (10) à (17). Estas dispersões são exatamente os pontos de trabalho prioritários para a organização, pois pode indicar demonstrar viés de avaliação ou falha de entendimento ou mesmo uma priorização parcial do processo de implementação da jornada *Lean*. Enfim: pode fazer sentido ou não, este distanciamento. No caso de viés de avaliação, este pode ser tratado com um maior engajamento de participantes ao processo de avaliação e/ou formação, trazer os dados para um valor médio mais representativo; no caso de falha no entendimento do princípio, este deve ser tratada com orientação e formação; na implementação assimétrica na organização, ou priorização, pode estar a refletir de forma correta, desde que a priorização das ações seja na área de suporte, para o caso.

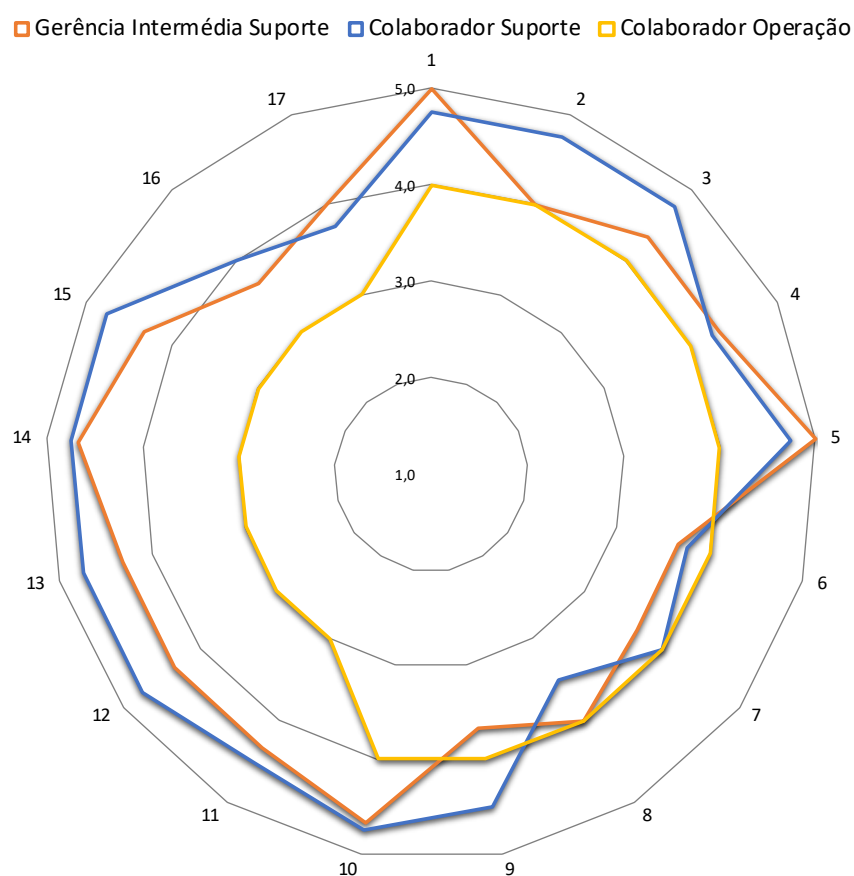


Figura 21 - Gráfico da Avaliação dos Princípios Lean por Grupo Avaliador

Por fim, há pontos de atenção que devem ser analisados pela organização. Estes pontos podem ser ainda mais claros quando se vê a figura 22, a seguir. Como o “agregado” Operação é representado exclusivamente pelo Grupo Avaliador “Colaboradores Operação”, que é uma manifestação individual, para o caso, esta curva não sofre modificação. Porém, dado que se está trabalhando com média simples entre os grupos, está-se no ponto médio dos Grupos Avaliadores da área de Suporte representados no grupo “Suporte”. Há uma diferença significativa de percepção dos princípios, em linha com o comportamento da figura 20, agora com uma acentuação mais perceptível.

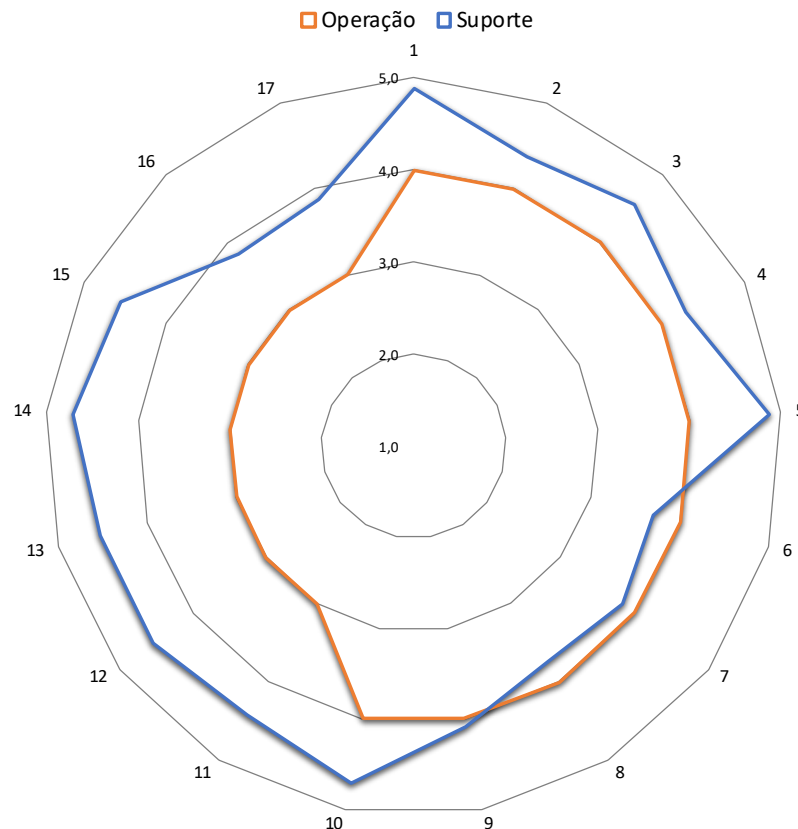


Figura 22 - Gráfico de Avaliação dos Princípios Lean por tipo de Atividade

Ao analisar a figura 23 se percebe algo interessante: a capacidade de comparar a percepção por posição hierárquica. Como a agregação das informações neste nível é feita pela média simples dos grupos de amostras, o resultado obtido pelo grupo Colaboradores ficou entre os valores do Grupo Avaliador Colaborador Suporte, que tem uma percepção maioritariamente superior em relação aos Gestores Intermédios (no caso, Suporte), e o do Grupo Avaliador Colaboradores Operação, que tem maioritariamente uma percepção de que os Princípios não têm uma maturidade tão alta quanto a apontada pelos demais Grupos. Novamente, deve-se pesquisar a origem desta dispersão entre os Colaboradores e Gestores intermédios.

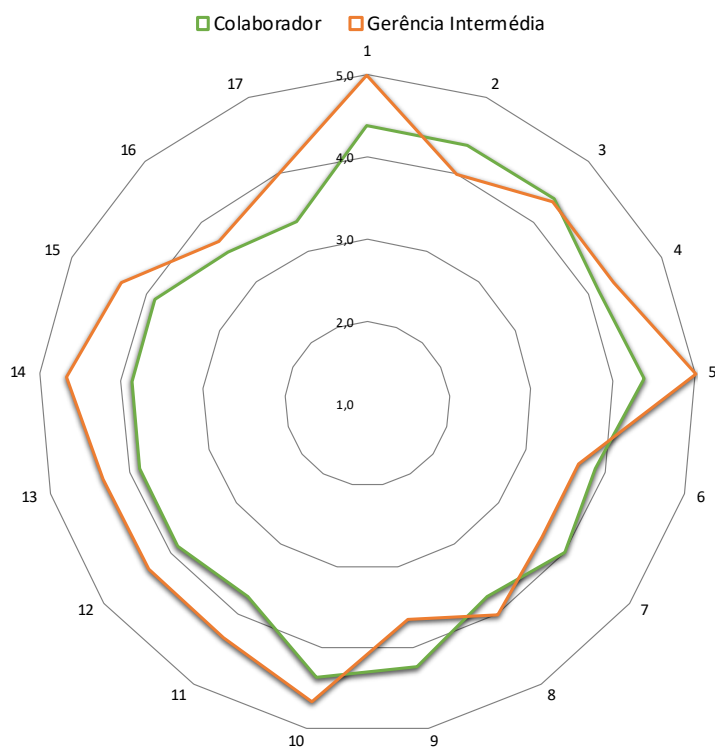


Figura 23 - Gráfico de Avaliação dos Princípios Lean por posição Hierárquica

Em que pese o resultado com base na metodologia exigida para a obtenção do grau de maturidade de cada um dos 17 Princípios prescindir da efetiva participação mínima de colaboradores nos segmentos previstos do para os Grupos Avaliadores, conforme tabela 9, como forma de ter uma visão geral do processo de avaliação, de forma ilustrativa, tomou-se como base na nota mínima de avaliação de cada princípio, dentre os valores dos Grupos Avaliadores, para apresentar um grau de maturidade relativo a este valor mínimo, na tabela 11, como exemplo do resultado esperado para esta fase, ordenados decrescentes por valor mínimo de avaliação do princípio.

Tabela 11 - Grau de Maturidade do Valor Mínimo de avaliação do Princípio, por Grupo Avaliador

Princípios		Menor Avaliação	Grau de Maturidade Relativo
1	<i>Criar constância de propósito: assumir uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo.</i>	4,0	Integrada - Com a jornada Lean em curso, busca-se um permanente desenvolvimento de todos na organização. Os ganhos são reconhecidos em toda a organização. Há consciência consolidada e integração corporativa.
2	<i>Criar valor para o cliente.</i>	4,0	
3	<i>Basear incessantemente o propósito com base nos valores.</i>	4,0	
4	<i>Identificar a cadeia de valor mediante o entendimento profundo das necessidades do cliente.</i>	4,0	
5	<i>Usar gestão visual para que nenhum problema fique oculto.</i>	4,0	
10	<i>Respeitar cada indivíduo, desenvolvendo e desafiando pessoas e equipes.</i>	4,0	

Tabela 11 - Grau de Maturidade do Valor Mínimo de avaliação do Princípio, por Grupo Avaliador (Continuação)

Princípios (Continuação)		Menor Avaliação	Grau de Maturidade Relativo
6	Nivelar a carga de trabalho (Heijunka) e reduzir a variabilidade.	3,7	Sistemática - Atitude frequentemente observada. Implantada em diferentes estágios na maioria das áreas e boa sustentação.
7	Melhorar a fluidez e a produção puxada.	3,7	
9	Usar tecnologia confiáveis e testadas ao serviço dos processos e pessoas.	3,7	
8	Assegurar a qualidade em todos os passos parando processos quando/se problemas ocorrerem.	3,5	
11	Liderar com humildade.	3,0	
12	Desenvolver líderes como coaches de equipas em desenvolvimento contínuo (Kata).	3,0	
13	Desenvolver a cultura deliberadamente mediante líderes que vivam a Filosofia.	3,0	
14	Respeitar e integrar a sua rede de parceiros e de fornecedores desafiando-os e ajudando-os a melhorar.	3,0	
15	Evoluir para uma organização que aprende através da reflexão incansável (Hansei) e melhoria contínua (Kaizen).	3,0	
16	Tomar decisões lentamente por consenso, considerando minuciosamente todas as opções; implemente rapidamente as decisões (Nemawashi).	3,0	
17	Ver por si mesmo para compreender completamente a situação (Genchi Genbutsu).	3,0	

4.4 Avaliação da maturidade Lean dos Elementos Estruturais

Este nível de análise é resultado da agregação dos princípios. De um lado, obtém-se a maturidade em *Lean* dos Elementos Estruturais mediante os valores obtidos de maturidade em *Lean* dos Princípios; de outro lado, há análises complementares que compõem o processo de avaliação que não são impactadas, exceto pela precisão visto a baixa adesão dos participantes, em especial das áreas de Operação (Gestores Intermédios e Colaboradores). Estas análises, assim como as do item anterior, permitem ver realidades que não são facilmente perceptíveis e agora podem ser discutidas com fatos e dados.

Nesta linha, a figura 24 apresenta o gráfico dos Elementos Estruturais sob a ótica dos 3 Grupos Avaliadores a partir da média simples das avaliações dos respondentes. Destaca-se aqui: (a) convergência das perceções em “(2) Processos”; (b) Colaboradores Operação tem divergência (≥ 1 ponto) de perceção em “(3) Pessoas e Parceiros” e “(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua”, em relação aos demais Grupos Avaliadores.



Figura 24 - Gráfico de Elementos Estruturais por Grupos Avaliadores e Gestão de Topo

Os resultados das avaliações dos Elementos Estruturais apresentados figura 25, Posição Hierárquica, sofrem aumento na amplitude de suas dispersões quando comparado os resultados na perspetiva da figura 26, Área de Atuação - em que pese a convergência na percepção da maturidade do “(2) Processos” ser mantida. A figura 26 indica que o está a dar causa ao aumento da amplitude em “(3) Pessoas e Parceiros” e “(4) Resolução de Problemas” é a percepção do grupo Operação - forma exclusivamente pelo Grupo Avaliador Colaborador Operação.

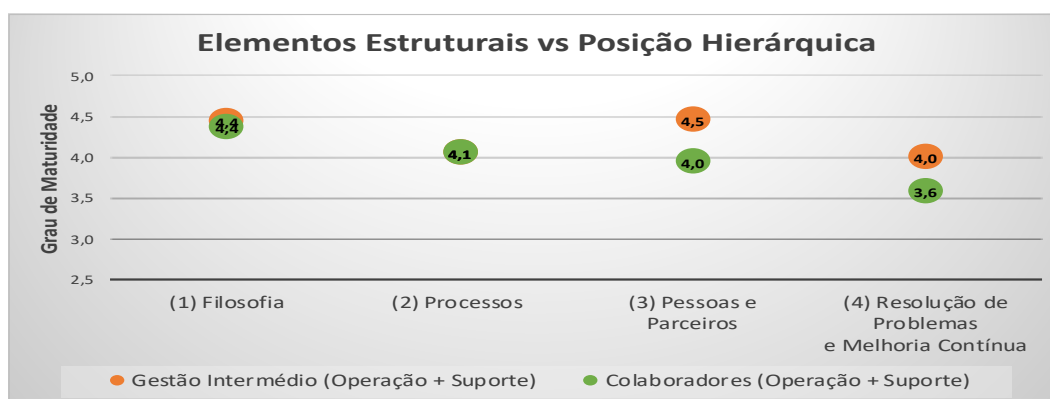


Figura 25 - Gráfico de Elementos Estruturais por Posição Hierárquica

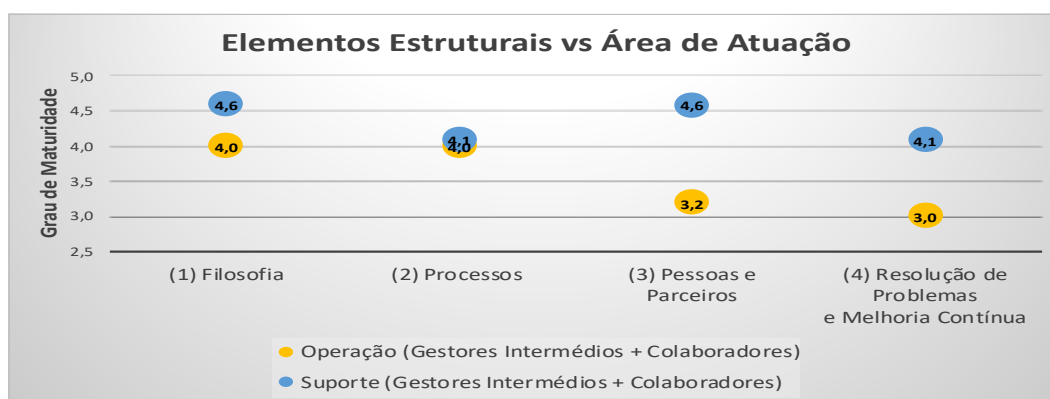


Figura 26 - Gráfico de Elementos Estruturais por Área de Atuação

Agora, como que aplicando uma lupa em cada Elemento Estrutural, passou a se analisar as figuras 27, 28, 29 e 30. Neles, cada um dos Elementos Estruturais serão desmembrados ao nível de cada princípio formador e será analisado sob a perspectiva, em simultâneo, de Hierárquica (grupos “a” e “b”) e de Atuação (grupos “c” e “d”), para os 4 (quatro) grupos: (a) Gestão Intermédia; (b) Colaboradores; (c) Operação; e (d) Suporte. Esta análise visa provocar reflexões e questões para melhor compreensão do cenário em que a organização se encontra.

Em “(1) Filosofia” observa-se alguma dispersão em alguns princípios, na figura 27. Apenas o Princípio 2 (“Criar valor para o cliente”) apresenta baixa dispersão, sendo a situação mais dispersa a do Princípio 1 (“Criar constância de propósito: assumir uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo.”), o que gera um ponto de atenção para a organização. Porém, nenhum dos princípios que compõem “(1) Filosofia” possui avaliação abaixo de 4 pontos, o que sugerem que a empresa possa ter uma estimacão de grau de maturidade do tipo “Integrado” para este Elemento Estrutural, que significa “Com a jornada *Lean* em curso, busca-se um permanente desenvolvimento de todos na organização. Os ganhos são reconhecidos em toda a organização. Há consciência consolidada e integração corporativa.”. Os valores estimados de maturidade devem ser ratificados por nova avaliação com participação efetiva com base na metodologia. Destaca-se que “(1) Filosofia”, em conjunto com “(3) Pessoas e Parceiros” são a chave para a criação e sustentação de uma cultura organizacional para a jornada do *Lean*.

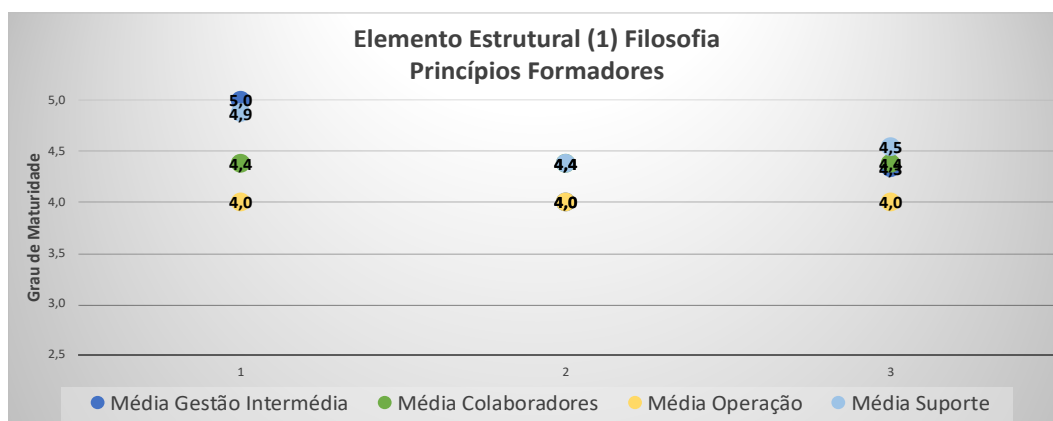


Figura 27 - Gráfico de Análise dos Princípios formadores do Elemento Estrutural (1) Filosofia por recortes da organização (Posição Hierárquica e Atividade)

Nas análises agregadas, figuras 25 e 26, respetivamente, “(2) Processos” possui em ambas as visões uma destacada estabilidade por não se percebe qualquer dispersão na avaliação agregada dos grupos. Ao observar a figura 28, a percepção do resultado dos princípios pelos grupos, o cenário permanece maioritariamente convergente, à exceção do princípio 5 (“Usar gestão visual para que nenhum problema

fique oculto”), o que gera um ponto de atenção para a organização. Entre os princípios, comparativamente, também se observa um resultado com estável em relação à estimativa da maturidade, bem como a pontuação ser ≥ 4 . Isto sugere que a empresa possa ter uma estimativa de maturidade do tipo “Integrado” para este Elemento Estrutural, que representa “Com a jornada Lean em curso, busca-se um permanente desenvolvimento de todos na organização. Os ganhos são reconhecidos em toda a organização. Há consciência consolidada e integração corporativa.”. Os valores de maturidade sugeridos devem ser ratificados por nova avaliação com participação efetiva com base na metodologia.

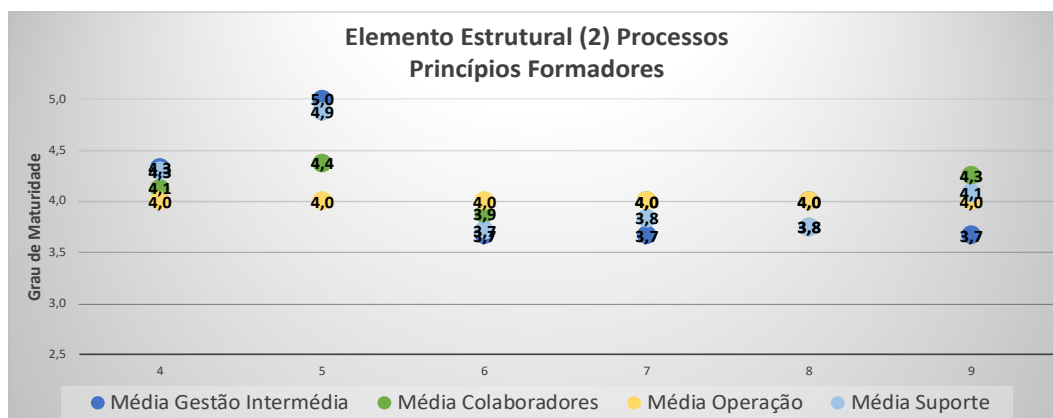


Figura 28 - Gráfico de Análise dos Princípios formadores do Elemento Estrutural (2) Processos por recortes da organização (Posição Hierárquica e Atividade)

Para “(3) Pessoas e Parceiros” as figuras 24, 25 e 26 destacavam uma dispersão dos dados para este Elemento Estrutural. Ao verificar a figura 28, sob a ótica dos princípios formadores de “(3) Pessoas e Parceiros”, a dispersão é ratificada para todos os princípios. Destaca-se o princípio 10 (“Respeitar cada indivíduo, desenvolvendo e desafiando pessoas e equipas”) por apresentar menor dispersão e possuir avaliação mínima superior (4 pontos), quando comparado os demais princípios que tem avaliações mais dispersas e com mínimo de 3 pontos. Logo, há indicação para a organização trabalhar estes princípios, dada a função de pilar do *Lean* para este Elemento Estrutural. Este resultado sugere que a empresa possa ter uma estimativa de maturidade do tipo “Sistemática” para este Elemento Estrutural, que representa “Atitude frequentemente observada. Implantada em diferentes estágios na maioria das áreas e boa sustentação.”. Os valores de maturidade sugeridos devem ser ratificados por nova avaliação com participação efetiva com base na metodologia.

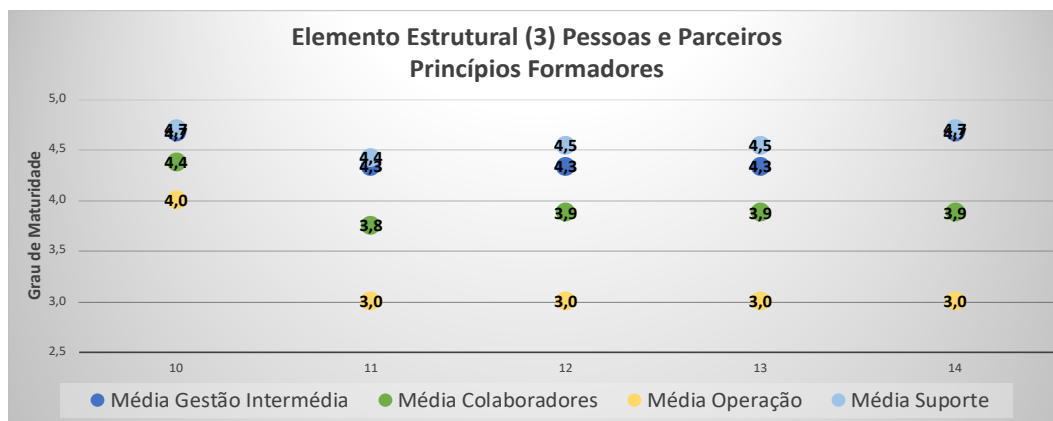


Figura 29 - Gráfico de Análise dos Princípios formadores do Elemento Estrutural (3) Pessoas e Parceiros por recortes da organização (Posição Hierárquica e Atividade)

Ao observar os valores de “(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua” nas figuras 24, 25 e 26 se destacam a dispersão dos dados, em conjunto com “(3) Pessoas e Parceiros”. Aqui percebe-se alguma dispersão nos princípios, onde destaca-se pela maior amplitude de dispersão o princípio 15 (“Evoluir para uma organização que aprende através da reflexão incansável <<Hanse>> e melhoria contínua <<Kaizen>>.”), conforme figura 30. Dada a dispersão de todos os princípios, deve a organização ficar alerta a este Elemento Estrutural. Como resultado geral, todos os três princípios que compõem o “(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua” tem como avaliação mínima de 3 pontos, e isto sugere que a empresa possa ter como estimativa de maturidade o tipo “Sistemática” para este Elemento Estrutural, que representa “Atitude frequentemente observada. Implantada em diferentes estágios na maioria das áreas e boa sustentação.”. Assim como nos casos anteriores, os valores de maturidade sugeridos devem ser ratificados por nova avaliação com participação efetiva com base na metodologia.



Figura 30 - Gráfico de Análise dos Princípios formadores do Elemento Estrutural (4) Resolução de Problema e Melhoria Contínua por recortes da organização (Posição Hierárquica e Atividade)

Para ter uma visão geral, com base na nota mínima de avaliação dentre os Grupos Avaliadores - e à semelhança do que foi feito para os Princípios - é apresentado na tabela 12 uma estimativa de maturidade, ou Maturidade Relativa, resultado da média simples das menores avaliações de cada princípio, a fim de exemplificar o resultado esperado para esta fase. Os valores estão ordenados de forma decrescentes de cada Elemento Estrutural - onde reforça-se a necessidade de ratificar estes valores com a repetição do processo de avaliação com efetiva representatividade da organização.

Tabela 12 - Graus de Maturidade do Valor Mínimo de avaliação do Elemento Estrutural, por Grupo Avaliador

Elemento Estrutural	Menor Avaliação	Maturidade Relativa
(1) Filosofia	4,0	Integrada - Com a jornada Lean em curso, busca-se um permanente desenvolvimento de todos na organização. Os ganhos são reconhecidos em toda a organização. Há consciência consolidada e integração corporativa. Sistemática - Atitude frequentemente observada. Implantada em diferentes estágios na maioria das áreas e boa sustentação.
(2) Processos	4,0	
(3) Pessoas e Parceiros	3,2	
(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua	3,0	

4.5 Maturidade em Lean da Organização

Este é o ponto culminante do processo de avaliação e conforme a metodologia não há resultado conclusivo. Como foi demonstrado, o processo de avaliação percorre um caminho a partir do grau de maturidade dos Princípios, o 3º nível do modelo, orientada e balanceada a partir das avaliações dos Grupos Avaliadores; a partir destas maturidades se alcança o grau de maturidade de cada um dos 4 Elementos Estruturais; somente então é possível calcular o grau de maturidade em *Lean* da organização, mediante a média ponderada obtida a partir da maturidade dos Elementos Estruturais. Apesar do modelo conter análises complementares, não há, com base nos dados obtidos no teste do modelo como obter o grau de maturidade para a organização, mesmo que assumida as duas hipóteses iniciais declaradas na Seção 4.3. A tabela 13 demonstra o desvio causado pela incompletude das informações, mesmo que a decisão de gerar matematicamente fosse seguida, ao utilizar média simples de cada Grupo Avaliador aplicada aos princípios que compõem o Elemento Estrutural. E na barra verde “Médias Ponderadas Funções e Posições” se encontram os resultados da aplicação das fórmulas 5, 6, 7 e 8 (Subseção 3.2.8). Caso se insistisse no cálculo, fórmula 9 (Subseção 3.2.8), o valor do estimado de maturidade resultante seria de 2,9. Este valor não representa a realidade pelas razões anteriormente declaradas.

Tabela 13 - Paine de Resultados - agrupamento por Princípios vs Grupos Avaliadores

Elemento Estrutural Grupo Avaliador	(1) Filosofia	(2) Processos	(3) Pessoas e Parceiros	(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua
Gestor Intermédio Operação				
Gestor Intermédio Suporte	4,4	4,1	4,5	4,0
Colaborador Operação	4,0	4,0	3,2	3,0
Colaborador Suporte	4,8	4,1	4,7	4,2
Médias Ponderadas Funções e Posições	3,06	2,64	3,19	2,53

Uma tentativa de inferir algum resultado a partir dos dados obtidos, exige considerar outra hipótese, além das anteriormente assumidas: que o valor do Grupo Avaliador “Gestores de Operação” é igual ao menor valor obtido, por princípio, dentre os Grupos Avaliadores, para cada Elemento Estrutural - que por acaso são os mesmos valores do Grupo Avaliador Colaborador Operação. Com estas 3 hipóteses seria obtido um resultado, conforme tabela 14, o que representa um valor de estimado de maturidade para a organização de **3,90**. Dito isso, pode considerar como estimado que a empresa estaria na fronteira superior do grau de maturidade em *Lean* de **Grau 3 – Sistemático – Uma abordagem/metodologia sistemática implantada em diferentes estágios na maioria das áreas; possui boa sustentação**. Com base nos dados, análises realizadas e resultados até aqui verificados, parece fazer sentido este grau de maturidade em *Lean* para a organização estudada, porém destaca-se a necessidade de que devem realizar nova avaliação com participação efetiva com base na metodologia a fim de retificar ou ratificar estes resultados.

Tabela 14 - Resultado hipotético da maturidade em Lean da Organização

Elemento Estrutural Grupo Avaliador	(1) Filosofia	(2) Processos	(3) Pessoas e Parceiros	(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua
Gestor Intermédio Operação	4,0	4,0	3,2	3,0
Gestor Intermédio Suporte	4,4	4,1	4,5	4,0
Colaborador Operação	4,0	4,0	3,2	3,0
Colaborador Suporte	4,8	4,1	4,7	4,2
Médias Ponderadas Funções e Posições	4,26	4,04	3,83	3,43
Estimação da maturidade do Lean - VISÃO DA ORGANIZAÇÃO			3,90	

4.6 Avaliação dos resultados

Uma vez consciente da estimação do grau de maturidade global, a organização deve, dado os seus recursos limitados, elaborar o planejamento de ações para o nivelamento e o crescimento permanente da maturidade em *Lean*. Para isso, desenvolveu-se uma proposta baseada nos desvios internos da

maturidade dos princípios e na efetiva maturidade do mesmo. Como não há as respectivas maturidades, faz-se uma adaptação com base nas informações obtidas: a partir dos valores dos desvios internos dos resultados dos Grupos Avaliadores, como forma de avaliar os Princípios. Os desvios são obtidos a partir da obtenção do valor médio de cada princípio, por Grupo Avaliador. A partir destes valores, verifica-se os valores máximos e mínimos dentre os quatro grupos. Cada desvio, por princípio, passa a ser comparado com um valor de referência de 0,80 (zero vírgula oito) que representa 20% da amplitude máxima de avaliação (amplitude máxima = $[5 - 1] * 20\%$). Assim, todos os princípios com valores acima desta fronteira entram em atenção, pois a organização tem uma percepção relativamente dispersa do mesmo, conforme descrito na figura 31.

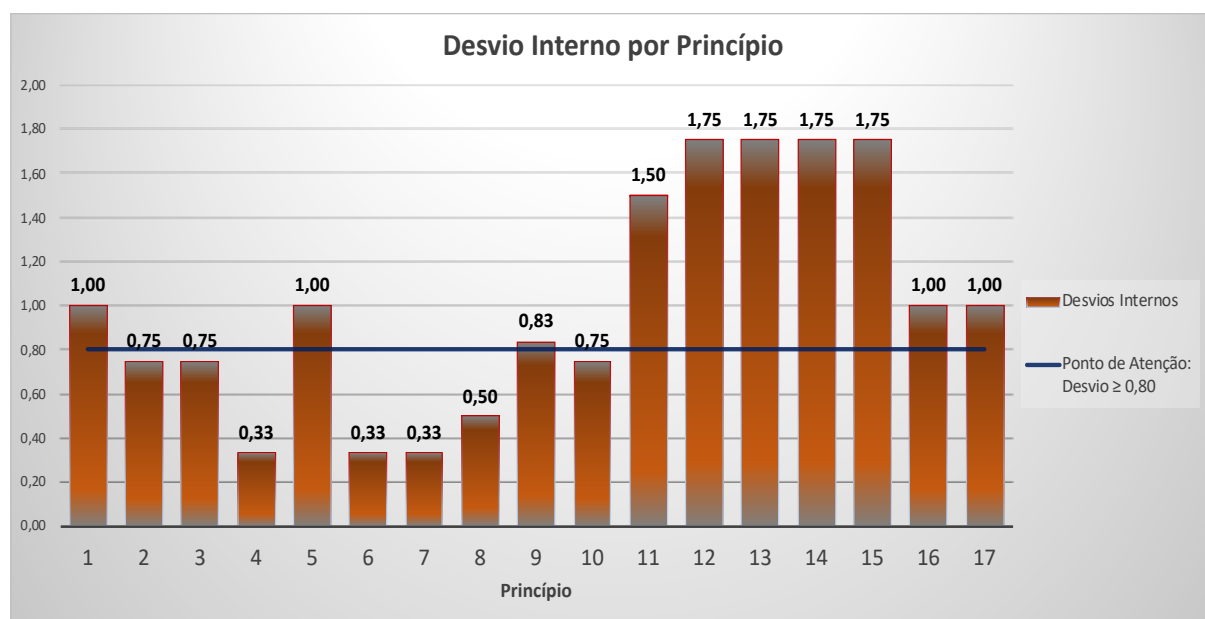


Figura 31 - Gráfico de Análise de percepção dos Princípios - Desvio Interno das Avaliações dos Grupos Avaliadores

Porém não basta esta análise. Ela será comparada com os resultados da maturidade de cada Princípio. Como não existem estes valores, assumiu-se que a média simples entre os Grupos Avaliadores como parâmetro de análise e os dados serão registados em um plano cartesiano, tendo no eixo X os valores de média de avaliação dos Princípios e no eixo Y os desvios internos obtidos. Assim como no caso anterior, será arbitrado um ponto de corte (um ponto de viragem) de 2,5 de maturidade (uma organização em processo de transformação iniciado, mas que ainda não o promoveu de forma sistemática em toda a organização) como fronteira de um maior esforço na jornada ao *Lean*. Com estes limites estabelecidos, pode-se propor uma análise de priorização de ações semelhante a uma matriz de Forças-Fraquezas-Oportunidades-Ameaças à jornada ao *Lean*, conforme tabela 15. A matriz para orientação e propriedade encontra-se na figura 32.

Tabela 15 - Fronteiras para análise SWOT

Fronteira de decisão			Significado	Ação
Força	Média alta dos princípios	> 2,5	Alta performance	Comportamento deve ser sustentado pela organização. Manter ações de desenvolvimento da jornada Lean.
	Desvio interno baixo	≤ 0,8	Baixa variação na organização	
Fraqueza	Média baixa dos princípios	≤ 2,5	Baixa performance	A organização reage e perpecona de forma distinta as ações. Devem ser desenvolvidas ações no sentido de divulgar e generalizar estes comportamentos urgentemente. Prioridade média.
	Desvio interno alto	> 0,8	Alta variação na organização	
Oportunidade	Média alta dos princípios	> 2,5	Alta performance	Desenvolver as ações que são pontuais para transmitir seus ganhos para a organização como um todo, de forma a elevar a performance global. Prioridade média.
	Desvio interno alto	> 0,8	Alta variação na organização	
Ameaça	Média baixa dos princípios	≤ 2,5	Baixa performance	A organização não está a ser capaz de reagir. Deve ser priorizadas a ações no sentido de desenvolver estes comportamentos urgentemente. Alta prioridade.
	Desvio interno baixo	≤ 0,8	Baixa variação na organização	

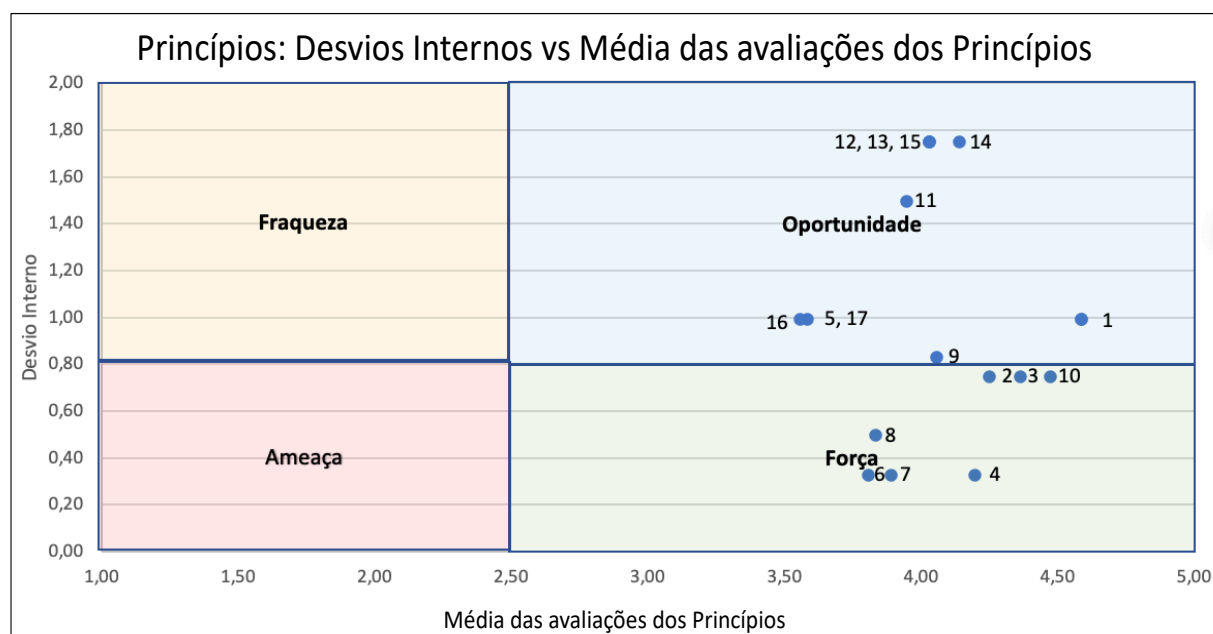


Figura 32 - Análise dos Desvios Internos vs Média das Maturidade por Princípios

Assim, com base nas informações obtidas e, uma vez que todas as avaliações encontram-se acima 2,5 como média de avaliação dos princípios, priorizar ações no sentido de: (1) reduzir os desvios internos de maior valor, com vista a um maior alinhamento da organização - no sentido “conduzi-los” cada vez mais ao quadrante verde nos futuros ciclos de avaliação; (2) desenvolver ações de elevação da maturidade nos princípios de menor valor - visto que o *Lean* é sistémico, quaisquer fragilidades podem levar o sistema à uma rutura; (3) sustentar as ações que mantem-se com níveis elevados e utilizando-as, sempre que possível, como alavancas para as que devem ser desenvolvidas. Estas ações envolvem desde formação à uma sistemática de disciplinas comportamental, em especial parte das lideranças,

bem como dos sistemas internos de alinhamento comportamental (especialmente os extrínsecos) em vigor na organização. Em síntese:

(1) Desenvolver ações em áreas específicas de reforço:

Responsáveis: Liderança de topo

Executantes: Gestores Intermédios Operação

Áreas: Colaboradores Operação

Princípios (em ordem de prioridade):

(12) Desenvolver líderes como coaches de equipas em desenvolvimento contínuo (Kata).

(13) Desenvolver a cultura deliberadamente mediante líderes que vivam a Filosofia.

(15) Evoluir para uma organização que aprende através da reflexão incansável (Hansei) e melhoria contínua (Kaizen).

(14) Respeitar e integrar a sua rede de parceiros e de fornecedores desafiando-os e ajudando-os a melhorar.

(11) Liderar com humildade.

(5) Usar gestão visual para que nenhum problema fique oculto.

(2) Desenvolver ações gerais de desenvolvimento - todos os princípios que estão abaixo do grau de maturidade da organização de 3,9 (valor estimado, conforme Seção 4.5), sendo priorizados os de valores mais baixos:

Responsáveis: Liderança de topo

Executantes: Gestores Intermédios Operação e Suporte à Operação

Áreas: toda a organização

Princípios (em ordem de prioridade):

(11) Liderar com humildade.

(12) Desenvolver líderes como coaches de equipas em desenvolvimento contínuo (Kata).

(13) Desenvolver a cultura deliberadamente mediante líderes que vivam a Filosofia.

(14) Respeitar e integrar a sua rede de parceiros e de fornecedores desafiando-os e ajudando-os a melhorar.

(15) Evoluir para uma organização que aprende através da reflexão incansável (Hansei) e melhoria contínua (Kaizen).

(16) Tomar decisões lentamente por consenso, considerando minuciosamente todas as opções; implementar rapidamente as decisões (Nemawashi).

(17) Ver por si mesmo para compreender completamente a situação (Genchi Genbutsu).

(8) Assegurar a qualidade em todos os passos parando processos quando/se problemas ocorrerem.

(6) Nivelar a carga de trabalho (Heijunka) e reduzir a variabilidade.

(7) Melhorar a fluidez e a produção puxada.

(9) Usar tecnologia confiáveis e testadas ao serviço dos processos e pessoas.

(3) Desenvolver ações gerais de sustentação:

Responsáveis: Liderança de topo

Executantes: Gestores Intermédios Operação e Suporte à Operação

Áreas: toda a organização

Princípios:

(1) Criar constância de propósito: assumir uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo.

(2) Criar valor para o cliente.

(3) Basear incessantemente o propósito com base nos valores.

(4) Identificar a cadeia de valor mediante o entendimento profundo das necessidades do cliente.

(10) Respeitar cada indivíduo, desenvolvendo e desafiando pessoas e equipas.

Todas estas recomendações são exemplificativas para o caso em análise, assumidas as hipóteses iniciais. O que se objetiva aqui é demonstrar a capacidade de geração de informação que o modelo é capaz de produzir.

Restam ainda propor recomendações adicionais que a falta da perceção completa da organização, sob a perspetiva dos Grupos Avaliadores, limita e mesmo restringe as recomendações, visto faltar identificar perceção integral do *Lean* para aqueles grupos, o que se traduz em participação de colabores de forma ativa e consciente ao processo de avaliação. Assim, ou reaplica-se o teste ou realiza-se nova rodada de disponibilidade do inquérito a novos participantes, até a eliminação quantitativa da restrição do modelo indicada na tabela 9.

4.7 Conclusões do processo de avaliação

O processo de avaliação da maturidade, sob a ótica da organização, tem dois objetivos centrais a cumprir: avaliar a maturidade em *Lean* na organização, de forma sistémica; e promover insumos de análise para diagnósticos e tomada de decisão futura da organização. Para isso, por uma restrição metodológica, exige um compromisso da organização para o alcance daqueles resultados. Em que pese para o caso em concreto o modelo ter gerado diversas informações para apoio à organização no sentido de saber

onde se encontra em cada segmento da organização sob a perspectiva de cada princípio do *Lean* e onde adotar as ações, isto não foi suficiente para obter o valor da maturidade em *Lean* para a organização, mas apenas de estimá-lo de forma aproximada. Mesmo estes resultados finais devem ser revalidados, pois somente demonstraram o potencial do modelo de avaliação de maturidade.

Adicionalmente, encontra-se no Anexo VII as telas do formulário eletrônico do inquérito de avaliação da maturidade realizado pela organização e um dos frutos desta dissertação.

Como aprendizado deste teste, foi elaborada documentação preparatória e explicativa do processo de avaliação, a fim de alinhar as expectativas das partes interessadas, conforme Anexo VIII, denominado de “Guião de Avaliação de Maturidade em *Lean*”.

5. CONCLUSÃO

O objetivo inicial da dissertação era desenvolver um modelo de avaliação da maturidade de implementação da filosofia *Lean* numa organização, capaz de responder à seis questões, considerando para tal a condição de ser um modelo (i) orientado aos princípios do *Lean*; (ii) ter uma perspectiva sistêmica da organização; (iii) ser multidimensional; e (iv) ser um processo simplificado quanto à sua execução.

Como resultado, foram identificados três fatores chave para o desenvolvimento do modelo: (i) nos 17 Princípios do *Lean* distribuídos nos 3 níveis do modelo; (ii) na segmentação da estrutura organizacional na matriz “hierarquia vs atuação”; e (iii) na participação consciente, ativa e colaborativa dos respondentes do inquérito. Destes três, os Princípios são o objeto de avaliação único do modelo, dado seus papéis de orientador comportamental e sustentador de resultados e da cultura da organização.

A métrica do modelo é fundamentada no inquérito de avaliação da percepção dos 17 Princípios do *Lean*, pelos quatro Grupos Avaliadores. Consolidados os resultados em uma matriz entre cada princípio e o resultado da avaliação dos grupos avaliadores, pode-se calcular o grau de maturidade na dimensão dos Princípios, o 3º nível do modelo; a partir desta, chega-se ao grau de maturidade de cada um dos quatro Elementos Estruturais, o segundo nível do modelo; e por fim, pode-se, por decorrência dos resultados do 2º nível do modelo, obter o grau de maturidade global da organização, o primeiro nível do modelo. Portanto, tem-se um modelo é multidimensional. As métricas de cálculo do grau de maturidade de cada nível do modelo são dependentes entre si e balanceados.

Uma das consequências desta orientação do modelo é a capacidade de análise segmentada da organização, visto não permitir tratar as partes como o todo, mas direcionar ações eficazes a determinados grupos e orientar os recursos (tempo e dinheiro) a uma melhor direção.

As restrições identificadas no modelo são as referentes o quantitativo mínimo relativo à participação de respondentes de cada Grupos Avaliadores. Pode ocorrer alguma restrição que decorram por conta do entendimento de questão(ões) do inquérito ou mesmo que conforme as características das atividades executadas pela organização, possam ter que sofre adaptações - que podem ser reformuladas para a realidade da organização, mas sempre tendo por “norte” os Princípios estabelecidos.

Com base no trabalho realizado e nas evidências dos Capítulo 4, podemos responder seguramente as questões essenciais para transcorrer a jornada ao *Lean*, isto é, que ao término do processo de avaliação a organização é instrumentalizada a: (i) saber onde se encontra hoje na jornada através de seu grau de

maturidade global e nas demais dimensões; e (ii) terá clareza quanto as condições que a impedem elevar seu atual grau de maturidade, visto que as análises das informações apresentam comparações importantes para a tomada de decisão e priorização para elaboração de planos de ação futuros.

Por fim, foi possível desenvolver e testar um modelo de maturidade em *Lean* para organizações baseado nos Princípios do *Lean* e estruturado a partir de experiência de alguns modelos de maturidade semelhantes, tendo como principais vantagens: (i) ter sido testado em uma organização (não ser um modelo teórico); (ii) não depender da visão restrita de avaliação de um especialista em *Lean* da organização, mas sim de diversos setores da organização, mitigando risco de uma avaliação enviesada e com conflito de interesses, o que dá maior credibilidade em seus resultados ; (iii) é um procedimento de metodologia aberto, o que representa não ter restrições de assinaturas ou quaisquer custo para aceder a seu conteúdo e executá-lo; (iv) é rápido de ser respondido, não gastando uma hora total, o que permite à organização mobilizar a participação sem significativo encargo no seu dia a dia; e (v) promover diagnóstico multidimensional e, a partir da análise dos resultados, promover a reflexão para o planeamento de ações para o ciclo seguinte de melhoria na jornada rumo ao *Lean*.

Isto posto, a dissertação ratifica a viabilidade da adoção de modelos de maturidade para avaliar a maturidade em *Lean* nas organizações o que permite a evolução na jornada ao *Lean* perceptível, planeada, mensurável, ou em outras palavras, possível de ser acompanhado uma vez que esta jornada exige da organização tempo e persistência. Particularmente, a adaptação para viabilizar a sua execução de teste em um cenário de pandemia onde o acesso às organizações é mais restrito, o modelo foi adaptado para o formato de autoavaliação. Este modelo trouxe a vantagem de a organização conduzir o processo com autonomia, porém, não pode garantir o envolvimento necessário para a plena satisfação dos requisitos de avaliação. No caso de uma avaliação assistida ou conduzida (avaliador externo ou consultor especialista), pode-se ter como vantagem: a cobrança dos elementos exigidos para a devida conclusão do processo de avaliação, ser realizada uma avaliação paralela e independente a fim de comparar os resultados, levantar evidências, conduzir o processo de avaliação como uma grande formação das equipas, de forma a orientar as etapas e discutir os resultados - i.e., promover avaliação em consenso por Grupo Avaliador, mediante rodada de discussão.

Em que pese a percepção de sucesso do trabalho, este foi marcado por de desafios que foram identificados e superados ao longo dos Ciclos de Evolução do Modelo (Seção 3.2), dos quais se destaca: (i) a definição do que é o *Lean* ou mesmo uma base de conhecimento comum (ou maioritariamente comum) - para orientar e delinear os limites e aspetos do *Lean*; (ii) identificar os elementos chave de

avaliação da maturidade - para orientar o que deve ser avaliador, como deve ser avaliado e por quem deve ser avaliado; (iii) a escassez de material base para pesquisas (modelo de maturidade em *Lean* para organizações) - para identificar através da diversidade a componentes complementares para o desenvolvimento do modelo; e (iv) um planejamento estruturado das ações engajamento nas organizações a serem avaliadas - para promover e garantir maior participação dos colaboradores no processo de avaliação.

As oportunidades identificadas ao longo do processo de desenvolvimento do modelo de maturidade estão em campos de melhorias que podem ser aplicadas ao modelo e de estudos complementares, a partir da análise destas lições aprendidas. Dentre as melhorias, pode-se citar alguns exemplos: (i) elevar a quantidade de testes para o modelo a fim de agregar outras organizações (e de diferentes segmentos) e cenários de resultado; (ii) a validar a precisão de sua mensuração - seja através dos requisitos de avaliação (no caso, os princípios selecionados), pesos ou mesmo quanto à restrição grupos avaliadores e quantitativa de participantes; (iii) agregar informações de evidências para cada uma das avaliações, bem como identificar o impacto que a frequência ou recorrência daquele princípio possa refletir e/ou ser identificado na organização; (iv) identificar a oportunidade de realizar um processo de avaliação misto (autoavaliação e avaliação externa) como forma de agregar informação da precisão da autoavaliação; (v) ampliar o ecossistema de avaliação - parceiros, fornecedores e cliente - a fim de efetivamente dar clareza da percepção destas partes relacionadas do grau de maturidade em *Lean*.

Na perspectiva de estudos complementares, pode-se a partir de novos testes em organizações de diversas indústrias e dimensões, analisar os resultados obtidos pelo modelo com vista a validar as propostas adotadas neste trabalho ou mesmo de implementar melhorias, mediante curso de doutoramento.

Com tudo isso, elaborar o modelo de avaliação da maturidade em *Lean* elaborado, além de ser uma experiência rica pelo aprofundamento teórico/acadêmico e esclarecedor do *Lean*, demonstrou a viabilidade de sua aplicação em qualquer organização, o que apresenta uma vertente prática efetiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almanei, M., Salonitis, K., & Tsinopoulos, C. (2018). A conceptual lean implementation framework based on change management theory. *Procedia CIRP*, 72, 1160–1165. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.141>
- Association, J. M. (1989). *Kanban Just-in Time at Toyota: Management Begins at the Workplace* (Revised Ed; T. K. O. Limited, Ed.). NewYork: Taylor & Francis Group.
- Benedict, T., Bilodeau, N., Vitkus, P., Powell, E., Morris, D., Scarsig, M., ... Saxena, R. (2013). *BPM CBOK Version 3.0: Guide to the Business Process Management Common Body Of Knowledge* (3rd Edition, Ed.). Platform, Createspace Independent Publishing.
- Bento, G., & Tontini, G. (2018). Developing an instrument to measure lean manufacturing maturity and its relationship with operational performance. *Total Quality Management and Business Excellence*, 29(9–10), 977–995. <https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1486537>
- Bento, G., & Tontini, G. (2019). Maturity of lean practices in Brazilian manufacturing companies. *Total Quality Management & Business Excellence*, 30(S1), 114–128. <https://doi.org/10.1080/14783363.2019.1665827>
- Cetnarski, E., Ferreira, C., Eduarda, M., Souza, L., & Eduardo, S. (2016). A literature review on lean maturity level tools. In POMS (Ed.), *POMS 27th Annual Conference*. Retrieved from [https://www.pomsmeetings.org/ConfProceedings/065/Full Papers/Final Full Papers/065-0431.pdf](https://www.pomsmeetings.org/ConfProceedings/065/Full%20Papers/Final%20Full%20Papers/065-0431.pdf)
- CMMI Institute LLC. (2020). Capability Maturity Model Integration Website. Retrieved from <https://cmmiinstitute.com/cmmi>
- Coase, R. (1937). The Nature of the Firm. *Economica - New Series*, 4(16), 386–405. <https://doi.org/10.2307/2626876>
- Colín-Lozano, H., Guerra-Loji, S., Vargas-Alvarado, M., Rosa, L., & Vázquez-Hernández, J. (2019). Lean Manufacturing Maturity Model for an automotive cluster: a case study in Mexico. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 377–390. Toronto, Canada: IEOM Society.
- Covey, S. (2015). *Os 7 hábitos das pessoas altamente eficazes* (52ª Edição; Editora Best Seller Ltda., Ed.). Rio de Janeiro.
- Edgeman, R. (2018). Excellence models as complex management systems: An examination of the Shingo operational excellence model. *Business Process Management Journal*, 24(6), 1321–1338.

- <https://doi.org/10.1108/BPMJ-02-2018-0049>
- Edgeman, R. (2019). Complex Management Systems and the Shingo Model. In U. S. University (Ed.), *Complex Management Systems and the Shingo Model* (1st Ed.). <https://doi.org/10.1201/b22037>
- Gartner, I. and/or its affiliates. (2020). Gartner. Retrieved from <https://www.gartner.com/en>
- Jorgensen, F., Matthiesen, R., Nielsen, J., & Johansen, J. (2007). Lean Maturity, Lean Sustainability. In *International Federation for Information Processing*. https://doi.org/10.1007/978-0-387-74157-4_44
- Juran, J., & De Feo, J. (1999). Juran's quality handbook : the complete guide to performance excellence. In *Training for Quality* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1007/s00268-011-1084-9>
- Kato, I., & Smalley, A. (2010). *Toyota Kaizen Methods* (1st Editio). New York: Taylor & Francis Group.
- Kulpa, M., & Johnson, K. (2008). *Interpreting the CMMI - A Process improvement approach* (2nd Editio; A. Publications, Ed.). New York: Taylor & Francis Group.
- LI. (2009). Definição. Retrieved from Lean Institute do Brasil website: <https://www.lean.org.br/o-que-e-lean.aspx>
- Liker, J. (2005). *O Modelo Toyota : 14 princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo* (1ª Edição). Brasil: Bookman.
- Liker, J., & Ross, K. (2017). *The Toyota Way to Service Excellence* (1st Editio). New York: McGraw Hill.
- Maasouman, M., & Demirli, K. (2014). Development of Lean Maturity Model for Operational Level Planning (Concordia University Montreal,; Vol. 3). <https://doi.org/10.1016/j.cell.2009.01.043>
- Maasouman, M., & Demirli, K. (2015). Development of a lean maturity model for operational level planning. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 83(5–8), 1171–1188. <https://doi.org/10.1007/s00170-015-7513-4>
- Massachusetts Institute of Technology. (2001). LEAN ENTERPRISE SELF-ASSESSMENT TOOL (LESAT) V.1 - Facilitator's Guide. Retrieved January 9, 2020, from web.mit.edu/lean
- Miller, R. (2018). *Hearing the Voice Of the Shingo Principles Creating Sustainable Cultures of Enterprise Excellence* (1st Ed.). New York: Taylor & Francis Group.
- Moura, J. (2016). *Desenvolver pessoas Lean numa Organização de Serviços - Um modelo de projecto de implementação Lean a três anos* (1ª; S. do Livro, Ed.). Lisboa.
- Nesensohn, C. (2014). *An innovative framework for assessing lean construction maturity* (Liverpool John Moores University). <https://doi.org/10.24377/LJMU.T.00004320>
- Nesensohn, C. (2017). A lean construction maturity model for organizations. In S. R. Brilakis I., Walsh K. (Ed.), *Annual Conference of the International Group of Lean Constrution (IGLC)* (pp. 357–365).

- <https://doi.org/10.24928/2017/0293>
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large Scale Production* (L. Press, Ed.). Philadelphia: Taylor & Francis Group.
- Porter, M. (1989). *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. (5th ed.). Rio de Janeiro: Campus.
- Rampasso, I., Anholon, R., da Silva, D., Ordóñez, R., & Quelhas, O. (2019). Maturity analysis of manufacturing cells. *Production Planning and Control*, 30(15), 1250–1264. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1612108>
- Robbins, S. (2005). *Comportamento Organizacional* (11ª; P. P. Hall, Ed.). São Paulo.
- Rodegheri, P., & Serra, S. (2019). Lean construction and maturity models: Applying five methods. *27th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, IGLC 2019*, 1081–1092. <https://doi.org/10.24928/2019/0195>
- Sá, G. (2001). *O Valor das Empresas* (1st ed.; E. Cultural, Ed.). Rio de Janeiro.
- Santos-Neto, J., & Costa, A. (2019). Enterprise maturity models: a systematic literature review. *Enterprise Information Systems*, 13(5), 719–769. <https://doi.org/10.1080/17517575.2019.1575986>
- Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System* (1st Editio). New York: Taylor & Francis Group.
- Shingo, S. (1988). Shingo Institute Model.
- Shingo, S., & Dillon, A. (1989). *A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint*. Productivity Press.
- Shook, J. (2010). How to Change a Culture: Lessons From NUMMI. *MIT Sloan Management Review*, 51(2), 63–68.
- Shook, J., & Narusawa, T. (2016). *Kaisen Express - Fundamentos para a sua jornada Lean* (L. I. Brasil, Ed.). São Paulo, Brasil: Camarfa Brasileira do Livro.
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). Toyota production system and kanban system materialization of just-in-time and respect-for-human system. *International Journal of Production Research*, 15(6), 553–564. <https://doi.org/10.1080/00207547708943149>
- Tapping, D. (2003). *The Lean Pocket Guide - Tools for Elimination of Waste*. Chelse: MCS Media, Inc.
- Toyota Industries. (2020). Toyota Industries Corporation. Retrieved May 22, 2020, from <https://www.toyota-industries.com/>
- Toyota Motor Corporation. (2020). Toyota Motor Corporation. Retrieved May 22, 2020, from <https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/>

- UCM. (2006). CMMI ® para Desenvolvimento – Versão 1.2. Retrieved from <http://www.sei.cmu.edu/library/>
- Womack, J., & Jones, D. (2003). Lean Thinking. In Free Press (Ed.), *Notes and Queries* (1st ed.). <https://doi.org/10.1093/nq/s11-l.23.457-a>
- Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1991). The Machine that changed the world. In *Choice Reviews Online* (2007th ed.). <https://doi.org/10.5860/choice.28-4589>

ANEXO I – ARTEFACTOS DO SHINGO MODEL

Estas informações foram obtidas com base em material disponibilizado no site oficial do Shingo Model, relativo à versão válida em 2019. Não houve publicação destas informações na revisão do modelo em 2020, apenas a declaração de que a mudança principal foi levar as componentes da dimensão “Resultado” na forma de princípio “Criar valor para o Cliente” para a Dimensão Alinhamento Corporativo.

Pesos aplicados aos componentes das Dimensão, baseados na posição hierárquica na organização

Company: Name SV Date: Date Location: Location	Senior Leadership	Managers	Associates
Cultural Enablers	Low Level 1	Mid Level 1	High Level 1
Weight	40%	35%	25%
Continuous Improvement	Low Level 2	Mid Level 2	High Level 2
Weight	25%	25%	50%
Enterprise Alignment	Low Level 3	Mid Level 3	High Level 3
Weight	40%	35%	25%
Safety/Environment/Morale	20%	Low Level 4	
Customer Satisfaction	20%	Mid Level 4	
Quality	20%	High Level 4	
Cost/Productivity	20%	Low Level 5	
Delivery	20%	Mid Level 5	

Escala de avaliação comportamental

This list of descriptors is the basis for assessing behaviors in an organization. Behaviors that match the descriptors would score at the top of the indicated range.

Lenses	Level 1: 0-20%	Level 2: 21-40%	Level 3: 41-60%	Level 4: 61-80%	Level 5: 81-100%
Role	Leaders are mostly focused on fire-fighting and largely absent from improvement efforts.	Leaders are aware of others' initiatives to improve but largely uninvolved.	Leaders set direction for improvement and support efforts of others.	Leaders are involved in improvement efforts and support the alignment of principles of operational excellence with systems.	Leaders are focused on ensuring the principles of operational excellence are driven deeply into the culture and regularly assessed for improvement.
	Managers are oriented toward getting results "at all costs".	Managers mostly look to specialists to create improvement through project orientation.	Managers are involved in developing systems and helping others use tools effectively.	Managers focus on driving behaviors through the design of systems.	Managers are primarily focused on continuously improving systems to drive behavior more closely aligned with principles of operational excellence.
	Associates focus on doing their jobs and are largely treated like an expense.	Associates are occasionally asked to participate on an improvement team usually led by someone outside their natural work team.	Associates are trained and participate in improvement projects.	Associates are involved every day in using tools to drive continuous improvement in their own areas of responsibility.	Associates understand principles, "the why" behind the tools, and are leaders for improving not only their own work systems but also others within their value stream.
Frequency	Infrequent • Rare	Event-based • Irregular	Frequent • Common	Consistent • Predominant	Constant • Uniform
Duration	Initiated • Undeveloped	Experimental • Formative	Repeatable • Predictable	Established • Stable	Culturally Ingrained • Mature
Intensity	Apathetic • Indifferent	Apparent • Individual Commitment	Moderate • Local Commitment	Persistent • Wide Commitment	Tenacious • Full Commitment
Scope	Isolated • Point Solution	Silos • Internal Value Stream	Predominantly Operations • Functional Value Stream	Multiple Business Processes • Integrated Value Stream	Enterprise-wide • Extended Value Stream

Escala de resultado da avaliação

This list of descriptors is the basis for assessing the measures in the results section. Measures that match the descriptors would score at the top of the indicated range.

Lenses	Level 1: 0-20%	Level 2: 21-40%	Level 3: 41-60%	Level 4: 61-80%	Level 5: 81-100%
Stability	Little to no evidence of stability Little to no predictability Beginning to implement Unpredictable 0-1 years		Has begun to stabilize Initiating predictability Building maturity All levels have become comfortable with the measures 2-3 years		Stable Predictable Long-term Mature 4+ years
Trend/Level	Level is low Trend is poor Little to no evidence of goals Little to no evidence of benchmarking		Moderate improvement in measurement level Benchmarking is industry-focused Trends are mostly positive to flat with some backsliding		High level of attainment considered world-class Benchmarks constantly raise the bar and are a function of process not industry Positive trend with very few anomalies to explain Trend is well above expectations
Alignment	Isolated with inconsistent usage of measures Little alignment Strong silos		Some areas aligned, other than operations Performance measures aligned in operations Silos are beginning to fall Working toward enterprise-wide alignment		All measures align to corporate goals, down to the lowest level Enterprise-wide extended value stream No silos
Improvement	Little to no systematic feedback Sporadic feedback Little evidence of goal setting, some evidence in operations		Regular feedback in some areas All areas do not address feedback systematically Many areas beyond operations have a process to set goal		Routine feedback to appropriate party Evidence of feedback in all areas Almost all areas have goals that are realistic and challenging

ANEXO II – ARTEFACTOS DO LMMM

(1) 8 Dimensões (“Construct”) de avaliação e as respetivas práticas *Lean* (“Lean practice”)

Construct	Lean practice
Strategic planning	<p>SP1 Strategic planning based on long-term philosophy, slow and steady advancement.</p> <p>SP2 Alignment of people to long-term goal.</p> <p>SP3 Deployment of organisational goals for the various departments.</p> <p>SP4 Communication of the strategy and goals of the organisation for all.</p>
Quality at source	<p>QS1 Process of introducing or adapting equipment to detect problems and self-disconnect, avoiding the generation of defective products.</p> <p>QS2 Human error prevention process with the introduction of error-proof devices in the production line.</p> <p>QS3 Process to ensure that all parts, materials, information, and resources are correct and meet the specifications before using them in a process.</p> <p>QS4 Standardisation of tasks through One-point lessons, or other working instructions developed by the operators themselves.</p> <p>QS5 Application of statistical process control to systematically reduce the variability in product quality characteristics.</p>
Processes and tools	<p>PT1 Moving materials and information in a continuous flow, eliminating material stops and losses and making problems visible.</p> <p>PT2 Improved setup time to increase flexibility and allow smaller batches.</p> <p>PT3 Maintenance process that involves the operators in the routines of cleaning, inspection, and lubrication of the machines, thereby eliminating the stops that interrupt the production.</p> <p>PT4 Systematics to ensure that customers (internal and external) receive only what they need at the right time, in the right quantity, thus avoiding producing more than necessary and generating unnecessary inventory.</p> <p>PT5 Workload levelling, in which the total volume of orders for a period is distributed so that the same quantity and arrangement are produced each day, thereby eliminating instability in the production programme, such as the need</p>

Construct	Lean practice
	for overtime in one day and idleness in the other.
	PT6 Apply 5S to clean and organise the work environment and ensure that the necessary materials and tools are readily available and that problems are visible.
	PT7 Process of introducing new equipment that ensures that its use will only occur after the proper tests and operational training, avoiding failures and interruptions in the flow.
Problem solving	PS1 Visual management using simple visual indicators, both for inspection and for tracking results, to help people identify the occurrence of problems.
	PS2 Communication of problems in the production line, through sound or visual warning systems, to request help in solving problems.
	PS3 Structuring a chain of help – that is, standardising the performance of the operational, maintenance, engineering, and leadership teams – for rapid problem solving.
	PS4 Problem-solving process that encourages everyone, including leaders, to personally observe problems where they occur.
	PS5 Culture to observe the problem and ask ‘why?’ five times, to make decisions based on facts and data.
People	PP1 Leadership development process that ensures a deep understanding of the work so that these leaders can teach others.
	PP2 Leadership development ensures a deep understanding of the philosophy of respect for people and continuous improvement, for example.
	PP3 People development process to teach employees about the work to be done and the expected results.
	PP4 People development process to teach employees how to use the right tools and solve problems together, thereby generating organisational learning.
	PP5 Process of frequent monitoring of work by leaders, through observation, questioning, and guidance to employees.
Supplier integration	SI1 Involvement of suppliers in the development of new products
	SI2 Involvement of suppliers in the strategic planning of the company.
	SI3 Involvement of suppliers to reduce the

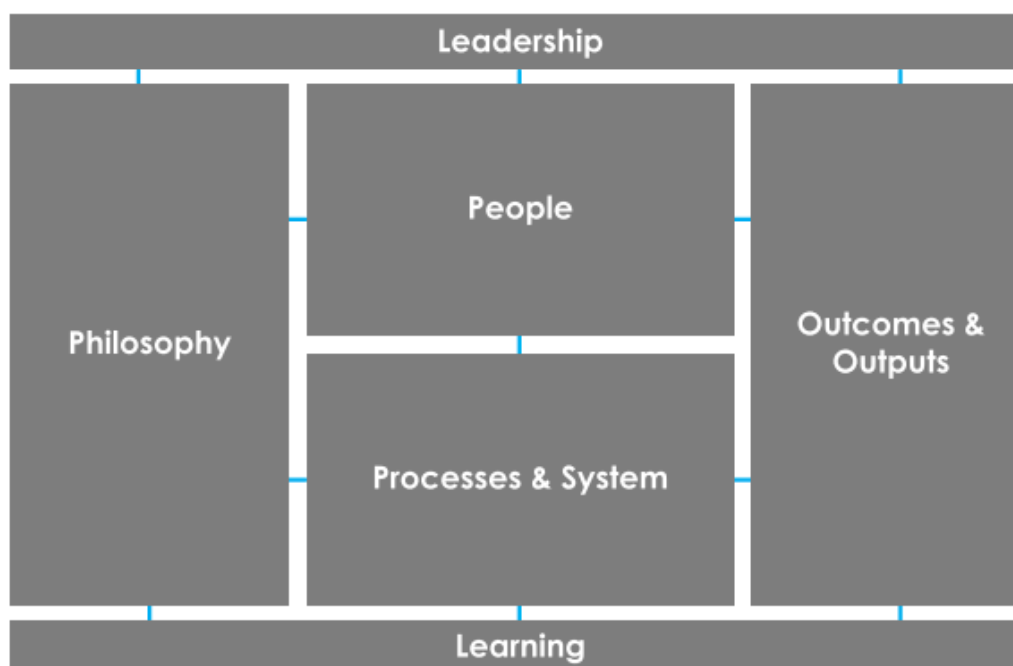
Construct	Lean practice
Continuous improvement	delivery deadlines of raw material and reduce inventories.
	SI4 Criteria for selection, evaluation, and re-evaluation of suppliers.
	CI1 Decision-making considers all alternatives, discussing the problems and potential solutions together to seek consensus.
	CI2 Process of reflection and continuous improvement, in which deviations are always analysed and actions are taken so that they do not happen again.
	CI3 Learning process that encourages the standardisation of best practices, giving priority to small improvements rather than drastic changes in operations.
Customer focus	CI4 Carrying out improvement events to teach teams to apply the tools and make changes in a week that would otherwise take months.
	CF1 Product development that addresses the needs of internal customers.
	CF2 Product development that considers the needs of external customers.
	CF3 Periodic contact with external clients to discuss issues related to the development of new products.
	CF4 Periodic contact with internal clients to discuss issues related to process improvements.

(2) Escala de Maturidade adotada no modelo - baseada no CMMI

Level	Maturity level description	Understanding
1	Not implemented or implemented informally	The process has not yet been implemented or is being implemented informally, with unstable results.
2	Formally implemented	A formal deployment process has been initiated by the company. There is a deployment schedule in place.
3	Deployed and documented, with occasional failures	The process has been formally deployed (documented), but there are some implementation flaws.
4	Implemented and documented with indicators under control	The process has been completely implemented in an area or several areas and with established indicators. The planned results are being achieved.
5	Implemented, controlled, and continuously improving	The process has been fully deployed, has established indicators, has effective results, and has exhibited continuous improvement over the last 12 months.

ANEXO III – ARTEFACTOS DO LCMMO

(1) Os Fatores de avaliação do Modelo - Nível 2 do modelo - baseado no EFQM/2012:



(2) Detalhamento do questionário de avaliação de maturidade, com as “informações ideais”.

Factors	Key Attributes	Ideal Statements	
---------	----------------	------------------	--

Leadership	Lean Leadership		
	1. Passion	Their leaders fundamentally own it and have a passion and tenacity about Lean so that they are doing it for themselves.	
	2. True Understanding	A: Their leaders have a true understanding of Lean and see the big picture. B: Leaders make decisions with short-term pain to achieve long-term gain.	
	3. Pre-set Position	Leaders have a internalised pre-set position that everything can be improved and they apply it to their own objectives.	
	4. Walk the Talk	Their leaders drive, deploy and spread the new behaviour by being the example.	
	5. Standard Work	All leaders conduct their day in a standard and systemic way.	

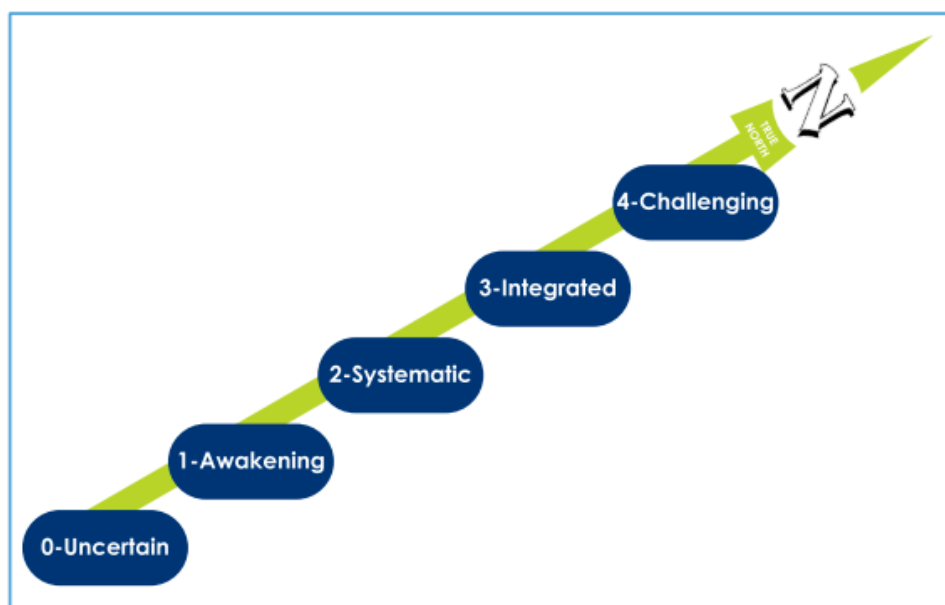
Philosophy	Customer Focus		
	1. Understanding Customer Value	A: They understand that customer value involves the requirements of the chain of internal and external customers up to the end user. B: It is accepted that customer value can be intangible and the value of customer A can be the waste for customer B. C: They are focused on the value perception of the chain of customers to be clear what is the required value that needs to be delivered in the best possible way.	
	2. Identifying Ultimate Customer Value	A: They are outstanding in identifying real value for their customers. B: They actively revise the identified value stream to react to any changes of the customer value and to tackle any waste in this sequence of processes to create the ultimate value.	
	3. Value Monitoring	They know their deviation from the customer value by monitoring the effectiveness of delivering this value.	
	4. Being "Customer Driven"	Leaders and managers focus on doing the best work for the customer and accept that being customer driven is no contradiction to the business driver such as satisfaction of the shareholders.	
	Way of Thinking		
	1. Systemic Thinking	They think systematically to see the big picture, the whole, the information flow within the system and establish links between every value stream and aspect of the business to create synergies. For example: they practise continuous improvement to see processes and customers in a systemic way.	
	2. Process Thinking	The people accept that value is created through processes and understand those processes and their relationships.	
	3. Scientific Thinking	They are rigorous in collecting information about variables to support the decision-making process and testing hypotheses in a scientific way.	
	4. Long-Term Thinking	They practice long-term thinking while they accept pain in short-term decisions, so not affect the long-term goal.	
	5. Thinking Teams	Everybody's activity is aligned in a direction of delivering improvement and challenging processes, from the top to the bottom regardless of the subject, department or processes.	
	6. Out-of-the-Box Thinking	There are some lateral thinkers who often go off the beaten tracks to find new solutions and challenge the leadership to deliver improvement.	

Factors	Key Attributes	Ideal Statements	
People	Culture & Behaviour		
	1. Communication	A: Everyone from top to bottom knows and understands the vision of their Lean journey and the role Lean plays in that. B: Everyone have the clarity of their objectives & targets as well of their responsibility. And they know the value Lean offers for their role.	
	2. Trust & Collaboration	Everyone see trust and collaboration as enablers for LC and deploy it on a daily basis, especially for the managing of risks and planning.	
	3. Constancy of Purpose & Vision	The purpose to be on a Lean Journey is published and signed off from the management as a strategic vision, and they strive constantly towards it without changes.	
	4. Seeking Perfection	They are fanatical about perfection and practise continuous improvement as an incremental ongoing effort to improve the way customer value is delivered.	
	5. Performance Improvement	They have an intrinsic passion to constantly improve the performance of delivering the corporate goals.	
	6. Philosophy	They encompass Lean as a philosophy for the whole business including the design and construction phases so that this philosophy is part of the organisational DNA.	
	7. Culture vs. Tools & Technique	They understand the importance of building a unique culture and behaviour side by side with the application of tools and techniques.	
	8. Commercial Approach	Their commercial behaviour focuses on the big picture consisting of the overall cost, quality, HSE and delivery of customer value.	
	9. Problem Solving	They recognise failure as a trigger for problem solving and effectively involve the workers and their inherent knowledge to identify the root cause to avoid the occurrence of problems in the future.	
	Competencies		
	1. Corporate Understanding	They have a common understanding of Lean and what it is able to give them so that they see everything as a process and Lean is part of it.	
	2. Terminology	Everybody understands and uses a common and shared language for LC.	
	3. Knowledge	The mass of the people really know and apply Lean including its tools, techniques, principles, culture, and behaviour on a daily basis.	
	Improvement Enablers		
	1. Long-Term Journey	They understand LC as a journey and have an intrinsic motivation to moving along this journey towards more maturity.	
	2. Knowledge Sharing	Everybody continuously engages in sharing knowledge and experiences of success and failure in the most effective way.	
	3. Working Together	Improvement is accomplished through managers working together with the people at the grassroots and what they already know.	
	4. Prioritising	They have the ability to systemically analyse the gap within their LC maturity so that priorities for their improvement actions can be set accordingly.	
Processes & System	Processes & Tools		
	1. Tools & Techniques	A: They choose accordingly the right tools and techniques to create synergy with the processes and the delivery of customer value so that they address specific problems and support people. B: The chosen tools and techniques are systemically integrated.	
	2. Process Engagement	Processes contain standard ways of working to really encourage Lean thinking and be accepted throughout the organisation.	
	3. Alignment	Each process and tool exists to support the creation of internal and external customer value.	
	4. Simplicity	The processes and everything are simplified and standardised to improve whilst the value for the customer is maintained.	
	5. Visual Management System	Visual management and indications are utilised so that progress towards the value delivery is visualised and everyone understands their contribution towards the ultimate value.	
	6. Pull & Flow	All processes have a flow and produce only what the customer wants, when he wants it and the exact amount he wants.	
	7. Planning	A: Program planning is done collaboratively. B: Construction planning emerges alongside the design. C: Production planning is done at the lowest possible level.	
	8. Risk Management	The managing of risks is done in collaboration.	
	Change		
	1. Incorporate Change Management	The senior management has adapted a course of action for the sake of becoming more mature in LC.	
	2. Attitudes Towards Change	A: Their individuals understand what is in it for them so that they have a low resistance to change. B: For them change is a way of life because they are agile and have the flexibility to adapt to changes. C: They see changes as opportunities to do things differently and make the best use of them to deliver customer value.	
	3. Supply Chain Engagement	They bring the supply chain early under an umbrella to receive their commitment towards the customer value and create synergies with them.	
	4. Dealing with Dissenters	The organisation and their teams have the momentum and the ability to detect and deal with individuals and groups who are against changes and the strategic Lean vision.	
Outcomes & Outputs	Work Environment		
	1. Innovative & Constructive	The work environment is truly supporting innovation and cooperation.	
	2. Confidence & Predictability	Managers have the confidence that individuals and teams inevitably solving problems and deliver customer value.	
	3. Health & Safety	Their projects are well planned so that people can follow their sequence and do their work in a non-chaotic and safe space and with greater health and safety.	
	4. Level of Stress	Everyone from the labour to the project manager experiences a reduced level of stress.	
	5. Continuous Improvement	They are practising a constant and systemic continuous improvement which includes their supply chain / stakeholders.	
	1. Customer Satisfaction	They have happy clients and stakeholders through continually delivering what the customer wants, when he wants it and the exact amount he wants (customer value).	
	2. Performance Achievement	They set extreme but achievable goals for performance criteria to motivate individuals and teams.	
	3. Quality	They achieve the expected quality first time.	
	4. Cost, Time and HSE	They deliver customer value effectively, safer, and with less environmental impact because they challenge the original set criteria.	
	5. Competitive Impact	They have an enhanced reputation so that they stimulate extra work and being customer recommended.	
	6. Contingencies	They spent unused contingency on additional features or services that the customer values.	
	7. Partnering	A: They reduce the amount of contract claims and contract litigation through deep collaboration and the use of relational contracts. B: They truly working in a partner relationship with their supply chain and stakeholders.	
	8. Customer Changes	They challenge the amount of customer changes through better collaboration.	

Factors	Key Attributes	Ideal Statements	
---------	----------------	------------------	--

Learning and Competency Development			
Learning	1. Learning	A: They consistently demonstrate a focus on learning of individuals and really utilise lessons learned as fundamental for practising continuous improvement.	
		B: They have a structured approach regarding what they want to achieve with their learning.	
	2. Organisational Learning	A: They conduct experiments to learn from failure and success.	
		B: They have a commitment to unlearning knowledge and openness to the outside world and a mechanism for renewal themselves.	
	3. Development of People	C: They effectively utilise what the organisation has learned.	
		A: Their leaders develop the people through coaching, mentoring and the delivery of internal training.	
	4. Training	A: Training focuses on specific ways of working within the processes so that the developed competencies can be applied effectively.	
		B: They train new people according to a plan so that they take on their specific culture in an effective way.	

(3) Graus de Maturidade e definições



Maturity level	Definition
0 - Uncertain	The Ideal Statement is hardly evidenced in action
1 - Awakening	General awareness exists and the Ideal Statement is inconsistently evidenced in action
2 - Systematic	The Ideal Statement is systemically evidenced in action
3 - Integrated	The Ideal Statement is interrelated as a whole and happens automatically
4 - Challenging	The Ideal Statement is status quo which is challenged to improve further

(4) Exemplo de cálculo do grau de maturidade em Lean de uma organização

a. Resultado da avaliação dos comportamentos ideais - parcial.

O valor da maturidade atribuída a cada Atributo Chave ("Key Attribute") é o menor valor de maturidade dentre os itens que o compõem, vide: (i) "Lean Leadership" = 3; (ii) "Customer Focus" = 2.

Factors/Key Attributes	Ideal Statements	Maturity level
Leadership		
Lean Leadership		3
1. <i>Passion</i>	Their leaders fundamentally own it and have a passion and tenacity about Lean so that they are doing it for themselves.	3
2. <i>True Understanding</i>	A: Their leaders have a true understanding of Lean and see the big picture.	3
	B: Leaders make decisions with short-term pain to achieve long-term gain.	4
3. <i>Pre-set Position</i>	Leaders have a internalised pre-set position that everything can be improved and they apply it to their own objectives.	3
4. <i>Walk the Talk</i>	Their leaders drive, deploy and spread the new behaviour by being the example.	3
5. <i>Standard Work</i>	All leaders conduct their day in a standard and systemic way.	3
Philosophy		
Customer Focus		2
1. <i>Understanding Customer Value</i>	A: They understand that customer value involves the requirements of the chain of internal and external customers up to the end user.	3
	B: It is accepted that customer value can be intangible and the value of customer A can be the waste for customer B.	2
	C: They are focused on the value perception of the chain of customers to be clear what is the required value that needs to be delivered in the best possible way.	3
2. <i>Identifying Ultimate Customer Value</i>	A: They are outstanding in identifying real value for their customers. B: They actively revise the identified value stream to react to any changes of the customer value and to tackle any waste in this sequence of processes to create the ultimate value.	4 2
3. <i>Value Monitoring</i>	They know their deviation from the customer value by monitoring the effectiveness of delivering this value.	3
4. <i>Being "Customer Driven"</i>	Leaders and managers focus on doing the best work for the customer and accept that being customer driven is no contradiction to the business driver such as satisfaction of the shareholders.	2

b. A partir do valor de maturidade obtido para cada Atributo Chave ("Key Attribute"), para fins de cálculo do grau de maturidade, aplica-se a cada um dele o peso e a partir daí a média ponderada.

No.	Key Attribute	Initial level	Weighting factor	result	Total maturity level
1	Lean Leadership	3	4	12	
2	Customer Focus	2	3	6	
3	Way of Thinking	2	3	6	
4	Culture & Behaviour	1	4	4	
5	Competencies	2	2	4	
6	Improvement Enablers	0	2	0	
7	Processes & Tools	2	2	4	
8	Change	4	2	8	
9	Work Environment	2	2	4	
10	Business Results	1	1	1	
11	Training & Competency Development	1	2	2	2
Total:			27	51	1,9

ANEXO IV – ARTEFACTOS DO LESAT VERSÕES 1.0 E 2.0

LESAT Versão 1.0

- (1) Graus de Maturidade
- (2) Exemplo de ficha de coleta de dados
- (3) Exemplo de Calculadora LESAT para entrada / consolidação de dados

LESAT Versão 2.0

- (4) PARTE IV: Erros Comuns
 - Não interpretar resultados
 - Perda de confiabilidade
 - Não considerar contexto externo

LESAT Versão 1.0

(1) Graus de Maturidade

Generic Definition

- Level 1** Some awareness of this practice; sporadic improvement activities may be underway in a few areas.
- Level 2** General awareness; informal approach deployed in a few areas with varying degrees of effectiveness and sustainment.
- Level 3** A systematic approach/methodology deployed in varying stages across most areas; facilitated with metrics; good sustainment.
- Level 4** On-going refinement and continuous improvement across the enterprise; improvement gains are sustained.
- Level 5** Exceptional, well-defined, innovative approach is fully deployed across the extended enterprise (across internal and external value streams); recognized as best practice.

(2) Exemplo de ficha de coleta de dados

Section #: Section name

Definition: Brief description of the primary characteristics of the process contained in this section

Section, Group # and Group Name:

Brief description of this Group number. In Section I, The Group is one of the Primary Activities from the Transition-to-Lean (TTL) Roadmap.

Diagnostic Questions

- Generic questions regarding the performance of the enterprise relative to this Group of practices

LP#	LEAN PRACTICES	CAPABILITY LEVELS				
	A specific lean practice associated with this Group <i>Sound bite phrase</i>	Level 1 Statement describing little awareness of this lean practice	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5 Statement describing world-class behavior for this lean practice
		<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
	Lean Indicators (Examples) • Outcomes and lean behaviors that an enterprise will exhibit as it proceeds on its Lean transformation					
	Evidence Supporting data utilized in assessing the current capability level of the Enterprise on this lean practice					
	Opportunities Inputs to plans of action to leverage opportunities or to move to the desired level of capability					

Check the box with "C" for current capability or box "D" for desired capability

(3) Exemplo de Calculadora LESAT para entrada / consolidação de dados

Section 1 - Lean Transformation Leadership																							
TTL Link		Lean Practice		Respondent/Group Number																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I.A.Enterprise Strategic Planning	I.A.1	Integration of Lean in strategic planning process	Current	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	1	2	3	4	3	2	3	2	1
			Desired	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
	I.A.2	Focus on customer value	Current	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2
			Desired	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
	I.A.3	Leveraging the extended enterprise	Current	2	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3
			Desired	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5
I.B. Adopt Lean Paradigm	I.B.1	Learning and education in "Lean" for enterprise leaders	Current	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	3	2	
			Desired	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	I.B.2	Senior management commitment	Current	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	
			Desired	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
	I.B.3	Lean enterprise vision	Current	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	3
			Desired	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	I.B.4	A sense of urgency	Current	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	3	2
			Desired	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4

Lean Element		Ops	QA	SM&P	Engineering	People	Legal	Trng & Dev.	Adv. Prog	Communication	Business Mgmt.	Business Dev.	TOTAL5	Desired Level	Gap
I	Lean Transformation/Leadership														
I.A	Enterprise Strategic Planning	1.7	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3	1.7	1.0	1.3	2.0	2.0	1.8	4.2	2.4
I.A.1	Integration of Lean in strategic planning process	2	2	3	2	2	2	2	1	1	2	2		4.0	
I.A.2	Focus on customer value	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2		4.0	
I.A.3	Leveraging the extended enterprise	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2		4.5	
I.B	Adopt Lean Paradigm	1.8	2.0	2.3	2.3	2.8	2.5	2.8	2.5	2.3	2.0	2.0	2.3	4.5	2.2
I.B.1	Learning and education in "Lean" for enterprise leaders	2	2	2	2	3	3	2	1	2	2	2		4.5	
I.B.2	Senior management commitment	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2		4.7	
I.B.3	Lean enterprise vision	1	2	2	2	3	3	3	4	2	2	2		4.4	
I.B.4	A sense of urgency	1	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2		4.5	
I.C	Focus on the Value Stream	2.3	2.3	2.3	2.0	2.3	2.3	2.0	2.8	2.5	1.8	1.8	2.2	4.5	2.3
I.C.1	Understanding current value stream	2	2	3	2	3	3	1	3	3	3	3		4.4	
I.C.2	Enterprise flow	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2		4.4	
I.C.3	Designing future value stream	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1		4.4	
I.C.4	Performance measures	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1		4.7	
I.D	Develop Lean Structure and Behavior	2.1	2.4	2.1	2.4	2.1	2.7	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	4.4	2.1
I.D.1	Enterprise organizational orientation	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3		4.5	
I.D.2	Relationships based on mutual trust	3	3	3	2	2	2	1	2	1	2	2		4.4	
I.D.3	Open and timely communications	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2		4.5	
I.D.4	Employee empowerment	2	2	2	3	3	3	3	1	2	2	2		4.5	
I.D.5	Incentive alignment	2	2	2	2	1	3	1	3	2	2	2		4.2	
I.D.6	Innovation encouragement	2	4	3	3	3	4	2	1	2	2	2		4.3	
I.D.7	Lean change agents	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2		4.0	
I.E	Create and Refine Transformation Plan	2.3	2.7	2.7	1.7	1.7	2.0	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	4.3	2.1
I.E.1	Enterprise-level Lean transformation plan	2	2	2	1	1	2	3	2	3	2	3		4.3	
I.E.2	Commit resources for Lean improvements	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2		4.2	
I.E.3	Provide education and training	3	4	3	2	2	2	2	3	3	3	2		4.4	
I.F	Implement Lean Initiatives	2.5	2.0	1.5	2.0	2.5	2.5	2.0	1.5	2.0	2.0	2.0	2.1	4.1	2.0
I.F.1	Development of detailed plans based on enterprise plan	4	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3		4.0	
I.F.2	Tracking detailed implementation	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1		4.3	
I.G	Focus on Continuous Improvement	1.8	1.8	1.6	1.6	1.8	1.8	1.6	1.4	2.0	1.8	1.4	1.7	4.5	2.6
I.G.1	Structured continuous improvement processes	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1		4.5	
I.G.2	Monitoring lean progress	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1		4.5	
I.G.3	Nurturing the process	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2		4.5	
I.G.4	Capturing lessons learned	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2		4.5	
I.G.5	Impacting enterprise strategic planning	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	1		4.5	

SECTION I - Lean Transformation/Leadership						Team Avg Current Level	Team Avg Desired Level	Gap	Current L-H	Desired L-H
I	A	Enterprise Strategic Planning	1	I.A.1	Integration of Lean in strategic planning process	2.0	4.5	2.3	1-3	3-5
			2	I.A.2	Focus on customer value	2.1	4.6	2.4	1-4	3-5
			3	I.A.3	Leveraging the extended enterprise	2.1	4.6	2.3	1-3	3-5
			Average Level		2.1	4.6	2.3			
B	Adopt Lean Paradigm	1	I.B.1	Learning and education in "Lean" for enterprise leaders	1.9	4.5	2.4	1-3	3-5	
		2	I.B.2	Senior management commitment	2.1	4.5	2.6	1-4	4-5	
		3	I.B.3	Lean enterprise vision	1.8	4.5	2.7	1-2	3-5	
		4	I.B.4	A sense of urgency	2.2	4.5	2.4	1-3	3-5	
		Average Level		2.0	4.5	2.5				
C	Focus on the Value Stream	1	I.C.1	Understanding current value stream	1.9	5.0	2.7	1-3	3-5	
		2	I.C.2	Enterprise flow	2.0	5.0	2.4	1-3	3-5	
		3	I.C.3	Designing future value stream	2.2	4.5	2.4	1-3	4-5	
		4	I.C.4	Performance measures	2.1	5.0	2.7	1-3	3-5	
		Average Level		2.1	4.9	2.6				
D	Develop Lean Structure and Behavior	1	I.D.1	Enterprise organizational orientation	2.2	4.5	2.2	1-3	4-5	
		2	I.D.2	Relationships based on mutual trust	2.0	4.4	2.4	1-3	4-5	
		3	I.D.3	Open and timely communications	2.1	4.5	2.4	1-5	4-5	
		4	I.D.4	Employee empowerment	2.1	4.5	2.5	1-3	4-5	
		5	I.D.5	Incentive alignment	1.9	4.5	2.7	1-2	3-5	
		6	I.D.6	Innovation encouragement	2.0	4.5	2.5	1-3	3-5	
		7	I.D.7	Lean change agents	1.9	4.5	2.4	1-3	4-5	
		Average Level		2.0	4.5	2.4				
E	Create and Refine Transformation Plan	1	I.E.1	Enterprise-level Lean transformation plan	1.8	4.5	2.4	1-3	3-5	
		2	I.E.2	Commit resources for Lean improvements	2.0	4.4	1.9	1-3	3-5	
		3	I.E.3	Provide education and training	2.0	4.5	2.4	1-3	3-5	
		Average Level		1.9	4.5	2.2				
F	Implement Lean Initiatives	1	I.F.1	Development of detailed plans based on enterprise plan	2.1	4.5	2.9	1-4	4-5	
		2	I.F.2	Tracking detailed implementation	2.2	4.5	2.0	1-3	3-5	
		Average Level		2.2	4.5	2.4				
G	Focus on Continuous Improvement	1	I.G.1	Structured continuous improvement processes	2.3	4.5	2.2	1-3	4-5	
		2	I.G.2	Monitoring lean progress	2.0	4.4	2.1	1-4	4-5	
		3	I.G.3	Nurturing the process	2.0	4.4	2.2	1-2	3-5	
		4	I.G.4	Capturing lessons learned	2.0	4.6	2.4	1-2	3-5	
		5	I.G.5	Impacting enterprise strategic planning	2.1	4.6	2.6	1-3	3-5	
		Average Level		2.1	4.5	2.3				

(4) Erros Comuns do processo de avaliação

PART IV: COMMON MISTAKES

This part provides some examples of potential mistakes when interpreting or using LESAT results that may undermine the value of the assessment process:

Not Interpreting Results

One of the biggest mistakes that can be made is to perform the assessment but not interpret the results. When used this way, it forms an open loop assessment where results of the assessment process have little or no direct effect on the transformation plan (Hallam, 2003). This can be manifested in a few possible scenarios: where results are superficially analyzed (averaging all scores together) or where results are analyzed but not distributed to key parties or acted upon. Although the organization will experience minor improvements in the enterprise knowledge and vocabulary, there will be few gains because the results are not interpreted and do not guide ongoing transformation or continuous improvement projects.

Along these lines, some organizations use LESAT in parallel with other improvement plans. These organizations gain some of the benefits from interpreting LESAT, but must put added effort to coordinate contrasting focuses and allocate limited resources among the improvement plans.

Losing Fidelity

The first involves losing fidelity by oversimplifying scores. LESAT represents a multidimensional assessment of broad enterprise excellence. Each practice is independent. Although they can be grouped into sections and subsections, it is detrimental to average all scores together and simply look at LESAT results on a section-by-section basis. Likewise, averaging all practices into one single score undermines much of the value in LESAT. Having a singular score is appealing from a management perspective because it provides the a clear indicator for improvement, but doing so undermines the granularity and fidelity provided by the multitude of practices included in LESAT. For example, if all scores are averaged together, improvements in one set of practices may be masked by declines in another set of practices. Without this level of understanding, the organization cannot adjust its transformation plan and introduce corrective action nor can it see its successes.

In addition, comparing and averaging scores across practices faces some fundamental constraints. Although the five levels were designed to be consistent for all practices, this is not always the case. The assessment is prone to scale inconsistencies, which are only exaggerated when LESAT is viewed from the perspective of a respondent or an organization (as their interpretation of the scale may differ from the intended interpretation). As a result, comparing or averaging scores for different practices can be like comparing inches with pounds because the perceived scale may vary between practices.

There are benefits from averaging scores as it sheds light on the interconnections between sections. Section averages should be used cautiously to avoid detracting from the in-depth, per-practice analysis.

Not Accounting for External Context

It is important to have a strong understanding of the organizational context and environmental factors that may have a bearing on LESAT results. There are a substantial number of factors that may affect the results of the assessment process, and accounting for these is important to understanding the results. Examples include: changing leadership, recent shortcomings or major successes, increasing enterprise knowledge (and hence changing interpretation of questions), bias related to the person facilitating the assessment, etc. There are a multitude of factors that may have a bearing on the results. When analysis of LESAT scores fails to account for such factors, the benefits and value of assessment are decreased.

ANEXO V – COMPARAÇÃO DOS MODELOS DE MATURIDADE EM LEAN E SHINGO MODEL

Perspetiva vs Modelo	LMMM (2.5.2)	LCMMO (2.5.2)	LESAT (2.5.3)	Shingo Model (2.4.4)
(1) Âmbito e objetivo da avaliação	Inferir o grau de maturidade em Lean da organização	Inferir o grau de maturidade em Lean da organização	Inferir o grau de maturidade em Lean da organização, podendo ser estendida a jusante e a montante.	Inferir o grau da cultura em excelência operacional da organizacional
(2) Modelo de avaliação	Avaliação Interna - autoavaliação.	Avaliação Interna - autoavaliação. Modelo teórico. Não determinado.	Avaliação Interna - autoavaliação mediante resposta de questionário e ciclos de alinhamentos e validações com os respondentes.	Avaliação externa mediante (micro) entrevistas de colaboradores da organização. Há rodadas de discussão entre os avaliadores externos para revisão de questões.
(3) Forma de avaliação	Não presencial. Por inquérito.	Não presencial. Por inquérito.	Presencial, com equipas em simultâneo.	Presencial, com visita às instalações).
(4) Público alvo da ação	Especialista(s) em Lean na organização.	Especialista(s) em Lean na organização.	Direcionada aos colaboradores de diversos segmentos da organização, especialistas ou não em Lean.	Direcionada aos colaboradores de diversos segmentos da organização, especialistas ou não em Lean.
(5) Objeto a ser avaliado	Práticas ideais Lean, mediante afirmações de um comportamento desejado atual, em uma escala Likert de 5 valores. O avaliador avalia a organização, não o setor.	Práticas ideais Lean, mediante afirmações de um comportamento desejado atual, em uma escala Likert de 5 valores. O avaliador avalia a organização, não o setor.	Práticas ideais Lean, mediante afirmações de um comportamento desejado atual e de uma posição desejada (futuro), em uma escala Likert de 5 valores. O avaliador avalia a organização, não o setor.	Comportamento ideais, mediante afirmações de um comportamento desejado atual, em uma escala Likert de 5 valores. Adiciona-se ainda outras métricas O avaliador avalia a organização, não o setor.
(6) Questões previstas	38 “práticas Lean” divididas em 8 dimensões	75 “estados ideais” de comportamento, distribuídas em 11 Atributos Chave. Estes últimos estão alocados em 6 Fatores	54 “práticas Lean” distribuídas em 15 Processos. Estes estão alocados em 3 grupos de Processos Organizacionais.	83 “comportamentos ideais” distribuídos em 10 dimensões. Há outros critérios de avaliação para avaliar a sustentação do comportamento ideal.
(7) Graus de maturidade	5 – práticas <i>Lean</i> 5 – dimensões 5 – organização	5 – estados ideais 5 – atributos chave 5 – Fatores 5 – organização	5 – práticas Lean 5 – processos organizacionais 5 – organização	5 – comportamentos ideais 5 – dimensões 5 – organização
(8) Amplitude de avaliação	De 1 a 5	De 0 a 4	De 1 a 5	De 1 a 5 (porém, o resultado final é percentual)

Perspetiva vs Modelo (Continuação)	LMMM (2.5.2)	LCMMO (2.5.2)	LESAT (2.5.3)	Shingo Model (2.4.4)
(10) Utilização de Pesos	Não há pesos entre os componentes de avaliação	Há pesos diferenciados no nível de Atributos Chave.	Não há pesos entre os componentes de avaliação	Há pesos diferenciados no nível de dimensões e nos recortes hierárquicos e funcionais da organização
(11) Critérios de cálculo	<p>Organização – média simples das Dimensões;</p> <p>Dimensões - média simples da maturidade das “práticas Lean”;</p> <p>Práticas Lean – média simples dos avaliadores da organização.</p>	<p>Organização – média simples dos Fatores;</p> <p>Fatores – média ponderada dos Atributos Chave;</p> <p>Atributos Chave – menor avaliação dentre os “estados ideais” que o compõem;</p> <p>Estados Ideais – média simples dos avaliadores da organização.</p>	<p>Organização – média simples dos processos organizacionais;</p> <p>Processos Operacionais – média simples das práticas Lean;</p> <p>Práticas Lean – média simples dos grupos de avaliação da organização;</p> <p>Grupos de Avaliação – média simples dos avaliadores.</p>	<p>Organização – Não há informações</p> <p>Dimensões – média ponderada dos “comportamentos ideais” baseado (1) posição hierárquica do avaliador e (2) no tipo de atividade do avaliador;</p> <p>Comportamento Ideal – média simples dos avaliadores externos.</p>
(12) Saídas	Grau de maturidade da organização	Grau de maturidade da organização	Grau de maturidade da organização, diagnósticos e plano de desenvolvimento	Grau de maturidade da organização, diagnósticos e plano de desenvolvimento; Premiação.

ANEXO VI – PRINCÍPIOS ORIGINAIS, A EVOLUÇÃO DA CONSOLIDAÇÃO NOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS E EVOLUÇÃO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

[illegible]

Avaliação de Maturidade em Lean da Organização

Universidade do Minho

Escola de Engenharia - Departamento de Produção e Sistemas

Mestrado em Engenharia Industrial - Gestão Industrial - Versão 2 - out 2020

Inicialmente, agradecemos sua colaboração.

Lembramos que não há quaisquer registros de identificação, portanto, fique à vontade para externar sua percepção pessoal, porém realista.

Um Bom Trabalho

Próxima

Página 1 de 8

Segmento Organizacional 1/2

Posição na Hierarquia da Organização *

☐

Posição A: Gestão intermédia: Gestor intermédio, Líder Técnico, Responsável por times

☐

Posição B: Colaborador: Executor(a), Técnico(a), Analista, Revisor(a), Secretário(a)

Voltar

Próxima

Página 2 de 8

Segmento Organizacional 2/2

Área da Organização *

- ☐ Área de atuação A: Operação - Entrega de produtos ou serviços; Gerenciamento de materiais; Engenharia de Processos; Manutenção; Garantia de qualidade e confiabilidade; Teste
- ☐ Área de atuação B: Suporte à Operação - Recursos Humanos, Pesquisa e Desenvolvimento, Relacionamento com Clientes, Gestão, TI, Fornecimento

[Voltar](#)[Próxima](#)

Página 3 de 8

Elemento Estrutural - (1) Filosofia

P1 - Há uma filosofia de longo prazo declarada e conhecida na organização? *

	1	2	3	4	5	
Não. Se existe, não é declarada, pois não conheço nenhuma filosofia de longo prazo da organização.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. Conheço a filosofia e este é permanentemente lembrada e aplicada, mesmo que a algum custo (financeiro) a curto prazo.

P2 - A organização adapta permanentemente a produção (processos, técnicas, formas de entrega) com o objetivo a atender a necessidade do cliente? *

	1	2	3	4	5	
Não. Mesmo quando o cliente demanda alguma mudança, esta é vista de forma complexa e pouco adaptável.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. Há sempre alguma mudança a ocorrer a fim de melhor atender as necessidades nossos clientes. E isso é sempre bom e dinâmico.

P3 - Os valores da organização são permanentemente divulgados e reforçados para conhecimento de todos nós, bem como nos lembrados deles para orientação nas atividades cotidianas? *

	1	2	3	4	5	
Não. Há algum tempo que não me recordo os valores. Nem sei se eles mudaram, desde que entrei.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. De fato eles estão por todo o lado da organização. Não somente na divulgação, mas nas ações.

[Voltar](#)

[Próxima](#)

Página 4 de 8

Elemento Estrutural - (2) Processos

P4 - Todos tem consciência da cadeia de valor, do que a beneficia e do que a prejudica? *

	1	2	3	4	5	
Não. Não conheço a cadeia de valor A cadeia de valor divulgada está desatualizada há bastante tempo, não representando a realidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. Conhecemos e a partir dela busca-se melhorar constantemente a cadeia e adaptá-la a necessidade do(s) cliente(s).

P5 - A organização adota gestão visual (i.e., 5S, andon, kanban, quadros com indicadores)? *

	1	2	3	4	5	
Não sei o que é isso. / Não está a operar bem há bastante tempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. Há alguns anos. E mantemos seu uso de forma permanente e compreendemos seus benefícios.

P6 - Tem havido esforço de produzir itens/produto em menor quantidade e em mais vezes? *

	1	2	3	4	5	
Não. Estamos sempre a otimizar o uso das máquinas (em especial pelo longo tempo de setup para troca de ferramentas) e pessoas e, apesar deste esforço, há sempre hora extras.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. Na maior parte do tempo, estamos sempre a trabalhar em algo diferente, de forma a não haver sobressaltos na produção. Procura-se ainda aproveitar as sazonalidades para absorver os picos de produção e para evitar stress na produção (pessoas e equipamentos).

P7 - A organização está constantemente a promover a fluidez, reduzindo os stocks e a garantir que a produção seja puxada pelo cliente? *

	1	2	3	4	5	
Não. Cada célula produz o máximo possível. Os stocks intermédios e de produtos acabados são importantes para suportar problemas e falhas da produção, como parada não programadas de equipamentos, retrabalho etc. Apesar disso, há sempre entregas atrasadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. Quanto mais fluidez a produção tiver e for puxada pelo cliente, menores os níveis de stock intermédio e menor e o tempo para atendimento do pedido do cliente (leadtime).

P8 - Os colaboradores são responsáveis pela qualidade de sua produção, tendo por isso autoridade para interromper a produção sempre que identificamos problema(s) que não possam ser imediatamente solucionados? *

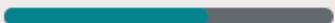
	1	2	3	4	5	
Não. Somos operadores e nossa função é produzir. A responsabilidade pela qualidade da produção é do setor de qualidade que pode, a partir de algum problema, solicitar uma manutenção de máquina ou de ferramenta, podendo também pedir algum treinamento ao operador. Podemos ser severamente repreendidos se pararmos a produção.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. Este ponto é chave para a qualidade da produção, atividade que todos os colaboradores são responsáveis.

P9 - A organização somente usar tecnologia confiáveis e testadas ao serviço dos processos e pessoas? *

	1	2	3	4	5	
Não. Em geral somos informados da aquisição de novo equipamento para "aumento de produtividade" muito próximo de sua entrega e instalação física. Temos sempre que adaptar o processo ao novo equipamento/programa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. As discussões de investimento sempre envolvem as áreas afetadas e são feitos estudos de oportunidades de melhorias de processos com a implementação do equipamento / programa, com vistas a não perder quaisquer recursos de atendimento ao cliente anteriormente existente, com a nova implementação.

[Voltar](#)

[Próxima](#)

 Página 5 de 8

Elemento Estrutural - (3) Pessoas e parceiros

P10 - A organização garante aos colaboradores um plano de desenvolvimento pessoal, alinhado com os gestores, que desafia as pessoas e as equipes? *

	1	2	3	4	5	
Não há plano de desenvolvimento pessoal.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. A organização nos vê mais do que simples "braços" para a produção: nos vê como indivíduos que sempre tem algo a desenvolver e colaborar com a produção. E ser desafiado é sempre uma oportunidade de demonstrar nossas competências e aprender.

P11 - Os líderes da organização adotam uma postura de humildade perante os liderados? *

	1	2	3	4	5	
Os líderes tomam decisões sem consultar as equipes. Também não há tolerância para as falhas, que são sempre um problema. Por conta disso, alguns colegas deixam de reportar problemas e os produtos acabam por levar "problemas ocultos", pois todos sabemos que pode custar o emprego em alguns casos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. Os líderes/gestores estão sempre dispostos a aprender e a escutar as sugestões dos colaboradores. Além disso, todos entendem que processo de aprendizagem, experiência e desenvolvimento passam naturalmente por erros e falhas. Mas sempre se aprende e se tira uma lição disso para compartilhar com as equipes.

P12 - Os líderes e gestores acompanham, estimulam, questionam e desafiam os liderados para que eles se desenvolvam como pessoas e equipes? *

	1	2	3	4	5	
Não. Os líderes e gestores estão sempre em seus gabinetes assoberbados de trabalho, reports e planeamentos. Mal tem tempo para estarem conosco.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. Há até alguns eventos programados com alguns colaboradores, a fim de garantir algum tempo para trocar informações e aprendizado mútuo. Todos tem sempre algo para ensinar e algo para aprender.

P13 - A liderança de topo - no seu dia a dia, nas suas decisões e interações com as pessoas - demonstram serem orientados pelos valores da organização? *

	1	2	3	4	5	
Não. Eles "pregam" algo que não cumprem. Por exemplo: "Priorizam ações de curto prazo" ou "tratam os colaboradores com distanciamento" ou "há problemas de ética" etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. Impressiona e inspira o fato deles realmente serem a expressão dos valores da organização de forma integral. Todos os admiram muito.

P14 - A organização ajuda, desafia e apoia os parceiros e fornecedores a melhorarem suas empresas? *

	1	2	3	4	5	
Não. Os fornecedores são escolhidos pelo menor preço que ofertam e estão sempre a mudar. Além disso a partilha de informações é vista como algo não apropriado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim. Constantemente estamos a visitá-los e trocar informações e aprendizado. Estamos sempre a aperfeiçoar e desafiar os fornecedores e parceiros, afinal eles são parte de nossos produtos, quanto melhores eles forem e mais competitivos, melhor e mais competitivos seremos.

[Voltar](#)

[Próxima](#)

Página 6 de 8

Elemento Estrutural - (4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua

P15 - A organização valoriza e incentiva os colaboradores à experimentação e à construção de conhecimento, espírito crítico e de aprendizagem? *

1 2 3 4 5

Não. Quando temos formação relativa a uma nova forma de produzir, esta fica apenas na história, no passado. Na prática, mantemos os mesmos comportamentos de sempre e procedemos conforme entendemos ser o melhor.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Sim. A mudança é algo permanente para a organização. E novos aprendizados devem ser sistematicamente aplicados a fim de fazer parte de nossa rotina de pensamento e práticas. Isto transforma a nossa forma de ver a vida - não só na empresa, mas também na nossa vida particular.

P16 - A organização toma decisões lentamente e por consenso, considerando minuciosamente todas as opções para uma vez decidido, implementar rapidamente? *

1 2 3 4 5

Não. Estamos sempre com algum problema urgente para resolver e muitas vezes nos sentimos "apagadores de incêndios". E temos que ser mesmo rápidos, pois logo surge uma nova emergência. Tem gente que está há anos aqui por "assumir sozinho" uma decisão. Dar uma de herói - mesmo quando temos certeza que irá dar problema na certa. Como consequência, novo incêndio surge e novo herói.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Sim. As decisões são sempre discutidas com as partes envolvidas a fim de ter a visão mais ampla possível, sem pressa ou pressão, e sempre tomada na forma de consenso entre todos - mesmo daqueles que aparentemente não teriam nada a contribuir e surpreendentemente trazem algo que ninguém viu. A partir daí a implementação será a mais rápida possível, pois todos estão alinhados e comprometidos. Isto evita retrabalho.

P17 - Os gestores/líderes sempre vão ao local onde os problemas acontecem, de forma a ver por eles para compreender completamente a situação? *

1 2 3 4 5


Não. O gestor/líder toma as decisões exclusivamente com base nos sistemas informáticos ou na demanda de seus pares/superiores - e às vezes com base em informações de "corredor".

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Sim. Sempre que algum problema ocorre, o gestor/líder vai ao local para verificar pessoalmente o que passa e conversa com os envolvidos, mesmo que o sistema informático lhe dê informações sobre o estado da produção.

[Voltar](#)

[Próxima](#)

 Página 7 de 8

Avaliação de Maturidade em Lean da Organização

Muito Obrigado Por Sua Colaboração

A próxima etapa será a consolidação de sua resposta em conjunto com a dos demais que participaram do processo de avaliação.


Cumprimentos,

Equipa de avaliação



[Voltar](#)

[Enviar](#)

 Página 8 de 8

Guião de Avaliação da Maturidade

A avaliação da organização

O objetivo central deste trabalho é de validar a acurácia do modelo proposto de avaliação de maturidade em Lean nas organizações. Para atingi-lo, foi desenvolvida metodologia orientada à autoavaliação em 3 (três) níveis, multidimensional e segmentado pela organização. O nível 1, mais alto, é o da organização; o nível 2 é o dos Elementos Estruturais do Lean; o nível 3 é o dos princípios Lean. Nos níveis 2 e 3 estes podem ser segmentados e analisados sob diversas perspetivas e comparações.

Os resultados finais possíveis são resultantes do processo de avaliação de maturidade em Lean é sinteticamente representado pelo quadro na Figura 1 sob a perspetiva da organização. Sob a perspetivas dos Elementos Estruturas e Princípios, a maturidade é representada conforma tabela 1.

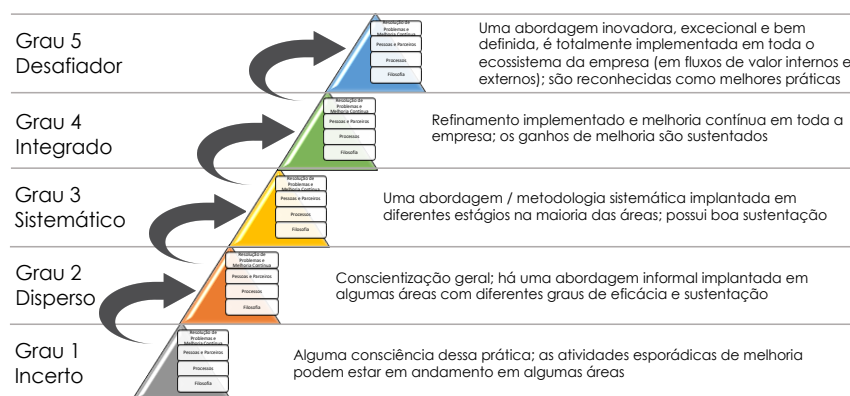


Figura 1 - Graus de Maturidade em Lean na Organização e seu entendimento

Tabela 1 - Graus de Maturidade dos Elementos Estruturais e dos Princípios - mediante dados agregados

5 – Desafiante	A visão desafiadora e inovadora é também transmitida aos parceiros, fornecedores e clientes. Há reconhecimento e busca-se permanente desafio. O Lean está consolidado e sustentado organicamente.
4 – Integrada	Os ganhos são reconhecidos em toda a organização. Há consciência consolidada e integração corporativa. A jornada Lean está em curso, busca-se um permanente desenvolvimento de todos na organização.
3 – Sistemática	Busca-se o engajamento de toda a organização. Há uma consciência clara do Lean e como se integra no dia a dia. A jornada Lean é estratégica para a organização e adotam-se ações sistemáticas e busca-se coordenação.
2 – Desperta	Ações são mais voluntárias que estratégicas. Há uma conscientização geral, mas não alinhada. Há ensaios de implementação Lean, informais e pontuais, em diferentes estágios.
1 – Incerta	Não há constância das práticas e ações. Quando muito, elas são <i>ad hoc</i> e/ou em nível celular/setorial na organização. Não há, ou é eventual, a consciência das práticas do Lean

Ao final do trabalho, a organização terá, além do seu enquadramento de maturidade em Lean, outros diagnósticos que poderão auxiliá-la no desenvolvimento de planos de ação futuros, a fim de melhor direcionar ações para elevar a maturidade da organização em perspectivas, bem com de sustentar os ganhos ora obtidos.

Dimensões organizacionais

As dimensões organizacionais, conforme Figura 2, são recortes na estrutura da organização, nas quais o Lean deve ressoar. Portanto, vê-se 5 perspectivas: (1) Gestão de Topo; (2) Gestão Intermédia Operação; (3) Gestão Intermédia Suporte; (4) Colaboradores Operação; (5) Colaboradores Suporte. Destes, comporão o Grupo Avaliador Gestores Intermédios e Colaboradores.

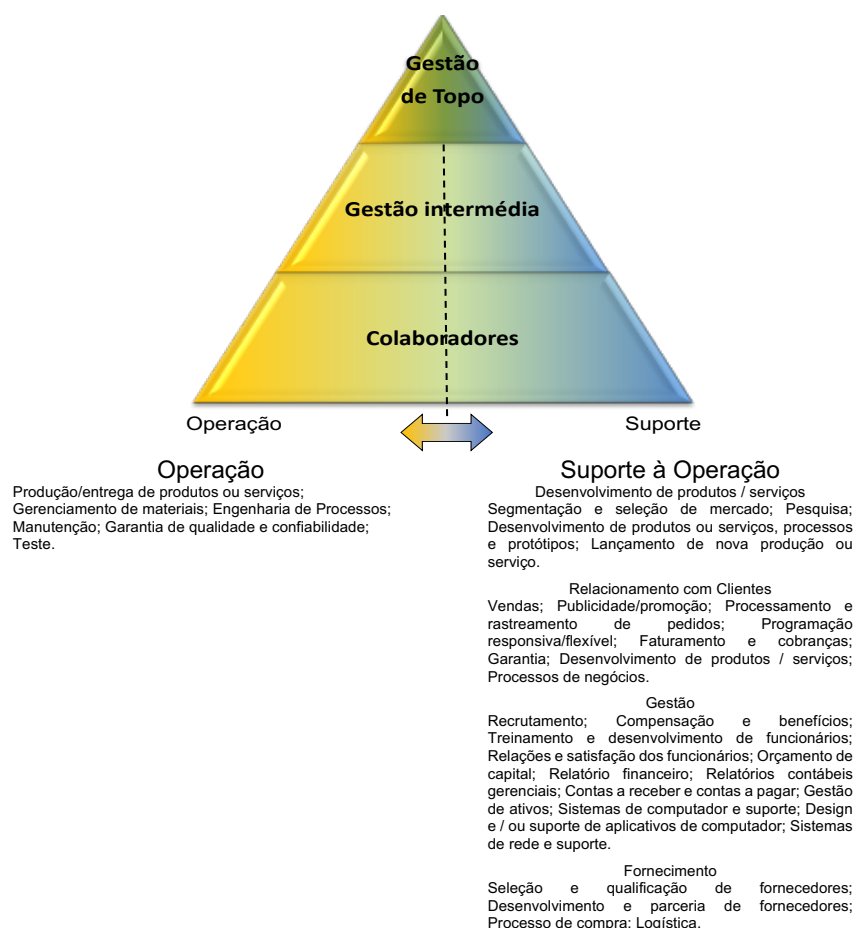


Figura 2 – Dimensões da Organização – Hierárquica vs. Área de atuação (exemplos)

Destacamos que esta visão é genérica, o que permite cada organização adequar a sua realidade os recortes dimensionais do Lean de forma a atender ao seu modelo de negócio.

Assim, há um recorte horizontal na organização, que representa suas dimensões hierárquicas. Esta dimensão é importante por sua relevância de descentralização e coordenação das funções, informações. Mas também é a cadeia de transferência de informações da organização. Em um sentido são transmitidas a missão, visão, valores, estratégia, planos de ações, projetos e direcionamentos), noutro os resultados, necessidades, ações e o dia a dia da organização. Neste processo a cultura da organização consolida-se, pois a transferência da organização dá-se pela comunicação – um processo bidirecional por natureza.

O recorte nas dimensões verticais representa a distinção das atividade na organização, isto é, a “Operação” – também designada, *front-office*, *core*, atividade-fim ou simplesmente “negócio” – que representa o rol de atividade que geram e atendem a entrega de valor ao cliente; e o “Suporte à operação” – também designados *backoffice* ou atividade meio – que são aquelas que habilitam a operação e as funções centrais da Operação. As funções de suporte são tão importantes quanto as de operação, pois sem elas a operação não teria como estruturar-se para entregar valor ao cliente. Naturalmente estas fronteiras variam conforme organização e conforme negócio/indústria.

Elementos Estruturais do Lean e Princípios Lean

A base do modelo de avaliação da maturidade em Lean na organização desenvolvido a partir dos 4 Elementos Estruturais do “Toyota Way” de Jeffrey Liker, Figura 3, pode o modelo é entendido da seguinte forma: sua base é sustentada por elementos da Filosofia, que sustentarão os Processos da organização, que são a base do desenvolvimento de Pessoas e Parceiros, que suportam as Resoluções de Problemas e Melhoria Contínua.



Figura 3 – Elementos Estruturais do Modelo de Avaliação de Maturidade em Lean na Organização

De forma efetiva, os Elementos Estruturais geram sinergia entre si, uma vez que tem um desenho orgânico, integrados e mutuamente dependentes entre si. Além disso, cada Elemento Estrutural é composto por um grupo de princípios Lean, que são os componentes de mais “granular” de análise.

(1) Filosofia

1. Criar constância de propósito: assumir uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo
2. Criar valor para o cliente
3. Basear incessantemente o propósito com base nos valores

(2) Processos

4. Identificar a cadeia de valor mediante o entendimento profundamente das necessidades do cliente
5. Usar controlo visual para que nenhum problema fique oculto
6. Nivelar a carga de trabalho (Heijunka) e reduzir a variabilidade
7. Melhorar a fluidez e a produção puxada
8. Assegurar a qualidade em todos os passos parando processos quando/se problemas ocorrerem
9. Usar tecnologia confiáveis e testadas ao serviço dos processos e pessoas

(3) Pessoas e Parceiros

10. Respeitar cada indivíduo, desenvolvendo e desafiando pessoas e equipas
11. Liderar com humildade
12. Desenvolver líderes como coaches de equipas em desenvolvimento contínuo (Kata)
13. Desenvolver a cultura deliberadamente mediante líderes que vivam a Filosofia
14. Respeitar e integrar a sua rede de parceiros e de fornecedores desafiando-os e ajudando-os a melhorar

(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua

15. Evoluir para uma organização que aprende através da reflexão incansável (Hansei) e melhoria contínua (Kaizen)
16. Tomar decisões lentamente por consenso, considerando minuciosamente todas as opções; implementar rapidamente as decisões (Nemawashi)
17. Ver por si mesmo para compreender completamente a situação (Genchi Genbutsu)

Partes interessadas do processo de Avaliação

Por tratar-se de uma avaliação presencial, do tipo misto, a forma de garantir o seu sucesso é a transparência, o envolvimento, a comunicação.

A transparência é o claro entendimento por parte da organização **do que se precisa fazer, porquê se precisa fazer, o nível de esforço e compromisso dos participantes e os resultados esperados.**

A forma de comunicação será diferente, conforme a parte interessada na avaliação, em especial por ser diferente também seu papel no processo de avaliação.

Em que pese as partes interessadas na organização serem em geral divididas conforme sua posição hierárquica – liderança de topo, gerência intermédia e colaboradores – a visão para o processo de avaliação é transversal a esta.

Para o modelo de avaliação de maturidade, trabalharemos com o recorte de partes interessadas em cinco grupos dentro do processo de avaliação: o **patrocinador**; os **beneficiários**; os **facilitadores**; os **colaboradores do processo de avaliação** – indicados por estes primeiros. Estes grupos não são mutuamente exclusivo, isto é, uma pessoa pode comportar mais de um desses papéis.

Entende-se por:

Patrocinador: esta competência pertence essencialmente à liderança de topo da organização, que entenderá o valor da avaliação, de seus resultados e das oportunidades que irão decorrer a partir de sua entrega. Ele irá transmitir para a organização de forma clara a importância deste processo de avaliação e elegerá os facilitadores do processo. Espera-se do Patrocinador que garanta o compromisso de todas as lideranças para a execução da avaliação.

São também responsabilidade do patrocinador:

- Envolver os líderes de topo na forma de priorizar a participação do processo de avaliação;
- Validar o planeamento do processo de avaliação;

- Discutir os resultados preliminares e promover ações de esclarecimento adicionais, sempre que necessárias.

Beneficiário: serão todos aqueles a quem diretamente servirá o resultado da avaliação e a partir dele traçar planos de ação para quaisquer eventuais ajustes. Além da própria Gestão de Topo, em geral estão as gerências intermediárias. Quando há áreas específicas na organização, tais como de Recursos Humanos, Arquitetura Organizacional, Gestão Estratégica, Implementação Lean, Relação com Clientes, Relação com Fornecedores, P&D, Gestão da Produção, são alguns exemplos daquelas que podem consumir o resultado para proposição de planos de ação a fim de adequar ou reforçar os planos atuais.

Facilitador: É o colaborador ou grupo de colaboradores que servirão de interface no processo para identificar e envolver nos processos as partes interessadas da organização que de alguma forma participarão do processo. Será nomeado pelo Patrocinador para executar este papel. Promoverá os recursos para a sua execução no que couber à empresa.

O Facilitador deverá ser alguém com conhecimento e acesso dentro da organização. Como terá compromisso com os prazos estabelecidos e o cronograma de ações, isso requererá certo nível de autoridade na organização para garantir a que os recursos e os participantes estejam disponíveis para o sucesso do processo de avaliação.

São responsabilidades do facilitador:

- Planejar o processo de avaliação;
- Orientar os colaboradores do processo de avaliação, sempre que necessário;
- Organizar e facilitar reuniões de informação e de resultados;
- Garantir o cumprimento dos prazos do processo de avaliação;
- Coletar os resultados e apresentar as análises.

Colaboradores do processo de avaliação: serão as pessoas chave, aqueles colaboradores (próprios ou terceirizados) de toda a organização. Poderão ainda ser consultados para fins de validação e orientação. Compõem de profissionais da área de operação e de suporte à operação, de quaisquer posições hierárquica a fim de garantir a abrangência e representatividade da organização na avaliação. Os colaboradores serão agrupados conforme Grupo Avaliador.

O Processo de Avaliação

O processo de avaliação dos princípios tem por base a avaliação de 17 Princípios Lean avaliados quanto o mais próximo do comportamento na organização a partir de em uma escala Likert de 5 pontos. Dado que o modelo é para a avaliação da organização, devem estar representados os diversos setores da organização a fim de identificar a percepção dos comportamentos organizacional nestes setores.

Pré-requisitos para a Avaliação

Estabelecer os limites da avaliação para a Empresa

Para fins do modelo, os limites adotados de avaliações são aqueles que englobem a organização e si. Parceiros externos podem avaliar, mas seus resultados serão apenas para fins de orientação, mas não há, como base na metodologia, como balizar estes dados para fins de pontuação no modelo de maturidade

Definir a duração do processo de avaliação

Estabelecer as datas de início e fim do processo de avaliação, bem como a validação de seu cronograma, bem como a governança do processo de contingência àqueles períodos determinados.

Responsáveis: Facilitador

Validação: Patrocinador

Aprovador: Patrocinador

Alocar os recursos

Os recursos visam garantir a entrega atempada do processo de avaliação. Logo sua identificação, disponibilização e/ou alocação deverão ser o mais eficaz e eficiente possível.

Os principais recursos deste processo de avaliação são as pessoas e seu tempo, o que exige elevado comprometimento para o processo de avaliação, quando de sua convocação.

Outros recursos poderão ser necessários durante o processo de avaliação, tais como:

- Ambiente adequado para acolher os colaboradores em grupos para o processo de avaliação;
- Ambiente para orientação geral do processo de avaliação, tais como projetores, computador (caso de restrição de acesso a rede corporativa);
- Caso decida-se por uma avaliação do tipo eletrónica (i.e. formulário eletrónico na *web*) deverá ser garantido os meios para acesso ao referido formulário;
- Meios de tecnologia para vídeo conferência quando o acesso presencial não for possível.

É desejável a participação e compromisso da parte interessada – gestor de topo ou intermédio, conforme o caso – responsável pela liberação do tempo das

peçoas para participar do processo de avaliação. Isso sempre reforça o valor da ação a ser realizada.

Responsáveis: Gestores de Topo (conforme a área de atuação)

Validação: Facilitador

Aprovador: Patrocinador

Plano de Avaliação

Identificar os colaboradores do processo de avaliação

A segmentação mínima da organização é de 4 partes:

- Gestores intermédios – Operação
- Gestores intermédios – Suporte à Operação
- Colaboradores – Operação
- Colaboradores – Suporte à Operação

Cada um desses grupos pode ser segmentado, conforme o desejo de maiores detalhes da organização.

Por exemplo, a organização deseja ter uma perceção mais acurada das áreas de operação de “Produção/entrega de produtos ou serviços” e de “Garantia de qualidade e confiabilidade” e na área de Suporte à Operação os “Recursos Humanos”. Neste caso, a área de Operações seria segmentada em 2 grupos – um grupo com duas áreas foco e outro grupo com as demais áreas de Operação – mas perspetivas hierárquicas de Gestão intermédia e Colaboradores; da mesma forma, na área de Suporte à Operação seriam 2 Grupos “Recursos Humanos” e Outras Áreas de Suporte à Operação.

Todos estes aspetos deverão ser previamente alinhados, sendo os colaboradores do processo de avaliação de cada segmento da organização selecionado.

Para fins de qualidade das informações, espera-se que cada segmento de análise tenha pelo menos que 5 pessoas e mais que 20 pessoas.

Assim, com base no exemplo dado, teríamos, conforme a Tabela 2, os quantitativos mínimo e máximos de colaboradores do processo de avaliação.

Responsáveis: Facilitador

Validação: Facilitador

Aprovador: Patrocinador

Tabela 2 - Exemplo que limites quantitativos de participantes do processo de avaliação

Matriz de Análise da Organização	Mínimo	Máximo
Gestão intermédia Operação		
Operação – Demais áreas	5	20
Operação – “Área de Produção/entrega de produtos ou serviços” e “Área de Garantia de qualidade e confiabilidade”	5	20
Gestão intermédia Suporte à Operação		
Suporte – Demais áreas	5	20
Suporte – Recursos Humanos	5	20
Colaboradores Operação		
Operação – Demais áreas	5	20
Operação – “Área de Produção/entrega de produtos ou serviços” e “Área de Garantia de qualidade e confiabilidade”	5	20
Colaboradores Suporte à Operação		
Suporte – Demais áreas	5	20
Suporte – Recursos Humanos	5	20
Totais mínimos e máximos	40	160

Cronograma do Processo de Avaliação

O Cronograma do processo de avaliação é um elemento chave do processo, pois ele indicará “quando” e para “que” os recursos estarão disponíveis durante o processo de avaliação. Sua precisão é condição para transparência e credibilidade do processo de avaliação.

É também um dos elementos de comunicação mais importantes deste processo.

Sua elaboração deve considerar a quantidade de pessoas e grupos envolvidos e o processo de obtenção de informações e ter as fases e marcos estabelecidos com clareza.

Obter a aprovação do cronograma pela gestão de topo, patrocinador, dos gestores intermédios envolvidos e de todos os participantes para obtenção da garantia de seu compromisso é requisito obrigatório – e talvez o elemento de maior risco no processo.

Podem estar previstas as seguintes atividades:

- Sessão de apresentação:
 - da estrutura do processo de avaliação e papéis e responsabilidades;
 - objetivo da avaliação de maturidade e sua mais valia;
 - dos elementos estruturais, princípios Lean objeto de avaliação;
 - do processo de avaliação;
- Sessão(ões) de avaliação: os colaboradores realizarão o processo de avaliação conforme a metodologia encaminhada.

- Cálculo dos resultados por segmento e globais;
- Reunião final com o facilitador e os colaboradores do processo de avaliação para apresentação dos resultados preliminares para discussão, entendimento e consenso do resultado final. Serão coletadas as observações do processo de avaliação pelos colaboradores, a fim de identificação de eventual melhoria;
- Apresentação do resultado final ao Patrocinador; coletar sua percepção do processo de avaliação.

Um exemplo de cronograma é apresentado na Figura 4.

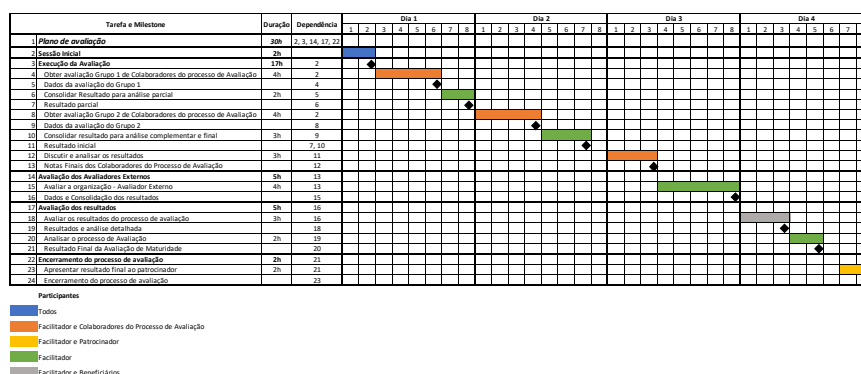


Figura 4 - Exemplo de Cronograma

Sessão Inicial

A sessão inicial visa garantir o claro entendimento de todos os envolvidos no processo de avaliação e eliminar quaisquer dúvidas.

A apresentação fica à cargo do Facilitador.

A abertura da sessão deve ficar a cargo do Patrocinador a fim de transmitir em viva voz a importância do processo de avaliação para si e para a organização.

A partir daí inicia-se a apresentação do processo de avaliação:

- Objetivo;
- Metodologia;
 - Elementos Estruturais
 - Princípios
 - Estados Ideais
 - Escala de Avaliação
- Âmbito da organização a ser analisada;
- Papéis e responsabilidades;
- Cronograma;
- Apresentação de resultados

- Lições aprendidas; e
- Dúvidas.

Responsáveis: Facilitador

Validação: Patrocinador

Aprovador: Patrocinador

Execução da Avaliação

Nesta fase é subdividida em duas etapas distintas: levantamento das informações – o processo de avaliação planeado; e a análise preliminar dos resultados.

O processo de avaliação apresentado a seguir é realizado eletronicamente, via formulário eletrónico, via web (formulário eletrónico via Google forms: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfKh1xmGSm8VC8cQO5BQTkqWlc3S0i5UDIKa2koYZlhOtqjzA/viewform?vc=0&c=0&w=1>).

Na impossibilidade de utilizar este recurso, pode-se adotar formulário em papel, onde resta apenas um risco operacional de captura dos dados para um ficheiro eletrónico e o tempo para esta tarefa que será crescente conforme o número de envolvido no processo.

O Formulário de Avaliação exige a informação, para fins de análise segmentada, do tipo de avaliador, conforme figuras 5 e 6, são formas de verificar e pontuar a perceção para fins de avaliação da maturidade. Caso, preliminarmente estipulado, deseje-se uma visão particular de um setor (ou de dois em conjunto), será neste último grupo aberta a área organizacional para registo do avaliador.

Figura 5 - Segmento Organizacional 1 - Posição Hierárquica do Avaliador – Formulário Web

Figura 6 - Segmento Organizacional 2 - Área de Atuação do Avaliador – Formulário Web

Em seguida, passa-se a avaliação dos princípios, exemplificado na figura 7. Nela observa-se para cada uma das afirmações (princípios) um exemplo de extremos das escalas de avaliação.

Guião de Avaliação da Maturidade – Versão “alfa”

P1 - Há uma filosofia de longo prazo declarada e conhecida na organização? *

1 2 3 4 5

Não. Se existe, não é declarada, pois não conheço nenhuma filosofia de longo prazo da organização. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sim. Conheço a filosofia e este é permanentemente lembrada e aplicada, mesmo que a algum custo (financeiro) a curto prazo.

Figura 7 – Exemplo de avaliação – Formulário Web

Analisar os resultados

Uma vez realizada a avaliação, os dados podem ser consolidados em ficheiro próprio, preliminarmente preparado para gerar as análises preliminares e validações. Os dados do formulário eletrónico satisfazem o nível granularidade e organização compatível com o ficheiro de trabalho, exigindo baixo nível de ajuste.

A análise de adequação e transformação dos dados e informações percorre a cadeia de valor pré-determinada na metodologia de avaliação da maturidade, isto é, conforme o elemento estrutura, a posição hierárquica e área de atuação do colaborador, o valor de sua avaliação é ponderado, conforme metodologia própria.

A consolidação dos dados, com base em dados fictícios, segue o padrão da tabela 3. Todas as informações a seguir consumirão estes dados fictícios como exemplo de resultados do processo de avaliação.

Tabela 3 - Exemplo de ficheiro de coleta de dados

Elementos Estruturais, Principais e Comportamentos Usados					(1) Filosofia					(2) Processos					(3) Pessoas e Parceiros					(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua					
Áreas	Posição Hierárquica	Área	Data Hora Avaliação		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
GP1	2	2	05/02/2012 00:00		2	4	3		2	1	3	3	2	4	2	4	2	2	2	4	2	4	3	2	4
GP1	2	2	05/02/2012 00:00		2	3	2		3	2	1	4	3	3	4	2	4	3	3	4	2	3	4	2	3
GP1	2	2	05/02/2012 00:00		2	3	3		2	1	2	3	2	3	3	2	4	2	2	2	2	2	3	2	3
GP1	2	2	05/02/2012 00:00		2	3	2		2	1	2	3	2	3	3	2	3	4	2	2	2	2	2	2	3
GP1	2	2	05/02/2012 00:00		4	2	2		3	1	3	4	4	2	3	4	3	4	4	3	4	4	2	4	2
GP2	2	2	05/02/2012 00:00		4	3	4		2	1	1	3	4	4	2	3	2	2	2	2	4	3	2	2	2
GP2	2	2	05/02/2012 00:00		4	2	4		1	1	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	4	4	3	4	2
GP2	2	2	05/02/2012 00:00		3	2	2		3	1	1	4	4	2	3	4	3	4	2	2	3	2	4	3	2
GP1	2	3	05/02/2012 00:00		1	3	4		2	1	3	2	4	3	4	2	4	3	2	2	2	3	2	2	2
GP1	2	3	05/02/2012 00:00		4	2	3		3	1	1	4	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2
GP1	2	3	05/02/2012 00:00		2	2	2		1	1	2	2	2	2	4	4	4	3	3	2	2	4	4	2	4

Observa-se que a análise da organização pode ser segmentada por empresas do grupo. A partir daí, geramos as primeiras informações, conforme tabelas 4, 5 e 6.

Tabela 4 - Avaliação da Maturidade percebida pela organização e sua comparabilidade por segmentos da organização e área de atuação - médias e médias ponderadas - por Elementos Estruturais do Lean

Elemento Estrutura	(1) Filosofia	(2) Processos	(3) Pessoas e Parceiros	(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua
Gestor Operação	2,8	2,4	2,7	2,9
Gestor Suporte	2,6	2,2	2,8	2,8
Colaborador Operação	2,4	1,9	2,3	2,3
Colaborador Suporte	2,4	1,9	2,4	2,2
Médias Simples	2,55	2,09	2,54	2,56
Médias Ponderadas Funções e Posições	2,57	2,13	2,50	2,57
Maturidade Lean - VISÃO DA ORGANIZAÇÃO			2,5	

Guião de Avaliação da Maturidade – Versão “alfa”

Tabela 5 - Avaliação da Maturidade percebida pela organização por níveis hierárquicos da organização, por Elementos Estruturais do Lean

Por Posição	(1) Filosofia	(2) Processos	(3) Pessoas e Parceiros	(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua
Gestão Intermédio	2,7	2,3	2,8	2,9
Colaboradores	2,4	1,9	2,3	2,3

Tabela 6 - Avaliação da Maturidade percebida pela organização por área de atuação na organização, por Elementos Estruturais do Lean.

Por Área	(1) Filosofia	(2) Processos	(3) Pessoas e Parceiros	(4) Resolução de Problemas e Melhoria Contínua
Operação	2,6	2,1	2,5	2,6
Suporte	2,5	2,0	2,6	2,5

Os relatórios que podem ser gerados para fins de discussão são os baseados, dentre outros, nos exemplos de gráficos na Figuras 8, 9 e 10.

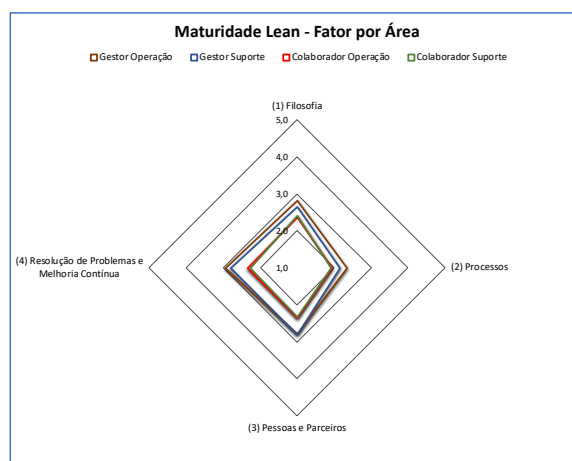


Figura 8 – Exemplo de comparação da avaliação da Maturidade por Elemento Estrutural por grupo avaliador

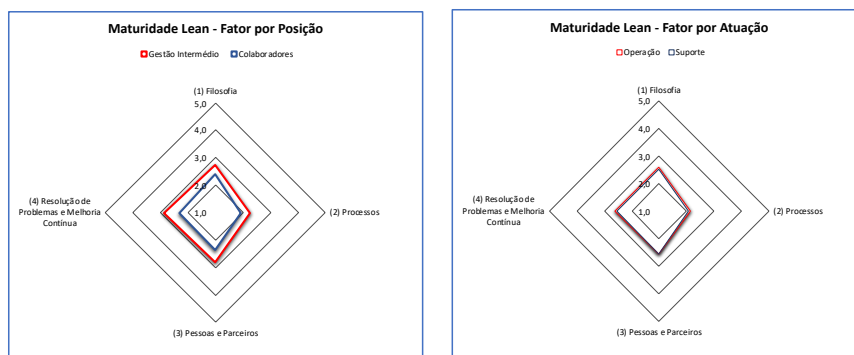


Figura 9 – Exemplo de resultados Gráfico da Avaliação de Maturidade

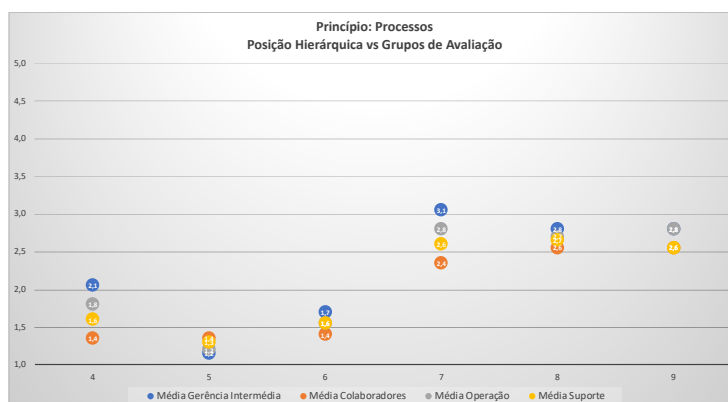


Figura 10 – Exemplo gráfico de avaliação do Elemento Estrutural por Grupos avaliadores – nível de Princípios Lean

Ao cruzar os valores das médias obtidas por cada princípio e os desvios internos – isto é, a diferença entre as avaliações máximas e mínimas – para os respetivos princípios permitem o desenvolvimento de uma matriz de ações para organização, conforme tabela 7.

Tabela 7 - Matriz de Avaliação de Ações

Fronteira de decisão			Significado	Ação
Força	Média alta dos princípios	$\geq 2,5$	Alta performance	Comportamento deve ser sustentado pela organização. Manter ações de desenvolvimento da jornada Lean.
	Desvio interno baixo	$< 0,8$	Baixa variação na organização	
Fraqueza	Média baixa dos princípios	$< 2,5$	Baixa performance	A organização reage e percebe de forma distinta as ações. Devem ser desenvolvidas ações no sentido de divulgar e generalizar estes comportamentos urgentemente. Prioridade média.
	Desvio interno alto	$\geq 0,8$	Alta variação na organização	
Oportunidade	Média alta dos princípios	$\geq 2,5$	Alta performance	Desenvolver as ações que são pontuais para transmitir seus ganhos para a organização como um todo, de forma a elevar a performance global. Prioridade média.
	Desvio interno alto	$\geq 0,8$	Alta variação na organização	
Ameaça	Média baixa dos princípios	$< 2,5$	Baixa performance	A organização não está a ser capaz de reagir. Devem ser priorizadas as ações no sentido de desenvolver estes comportamentos urgentemente. Alta prioridade.
	Desvio interno baixo	$< 0,8$	Baixa variação na organização	

A exemplo gráfico, com base nos dados de exemplo, está representada na Figura 11.

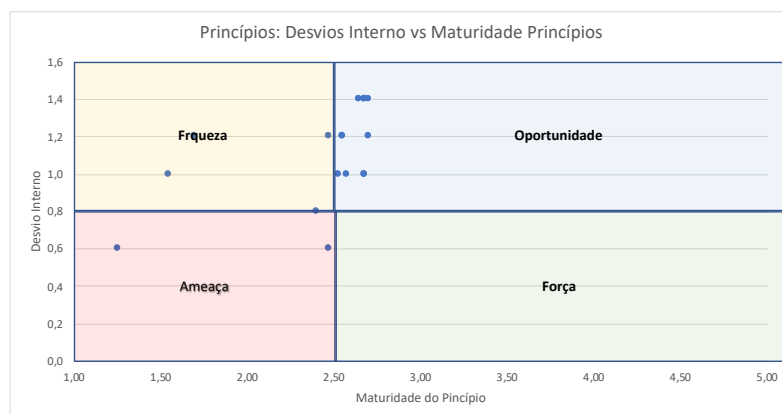


Figura 11 – Análises da Matriz de Ações com base nos resultados da avaliação.